



**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

0604

DO OZYNOS
[redacted]
Egz. Nr 1
68

Mjr dypl. Roman KOTECKI

Wykorzystanie pododdziałów
chemicznych wyposażonych
w automatyczne stacje
do wykrywania wybuchów
jądrowych K-601-S w armijnej
operacji zaczepnej

Rozprawa doktorska



~~045967~~

WARSZAWA WRZESIEŃ 1975



0604



**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

DO UŻYTKU
BIBLIOTECZNEGO



Egz. Nr

1

68

Mjr dypl. Roman KOTECKI

**Wykorzystanie pododdziałów
chemicznych wyposażonych
w automatyczne stacje
do wykrywania wybuchów
jądrowych K-601-S w armijnej
operacji zaczepnej**

Rozprawa doktorska



~~045967~~

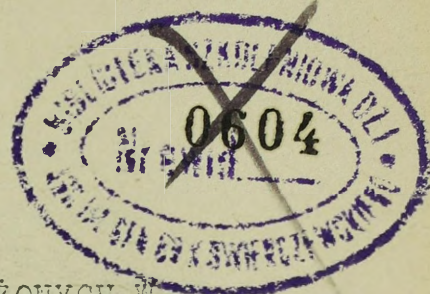
WARSZAWA WRZESIEŃ 1975

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni Karola Swierczewskiego

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 86 ust. 2
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)
podpis

JAWNE
~~KLASIFIKACJA~~
~~SECRET~~
~~TOP SECRET~~

mjr dypl. Roman KOTECKI



WYKORZYSTANIE PODODZIAŁÓW CHEMICZNYCH WYPOSAŻONYCH W
AUTOMATYCZNE STACJE DO WYKRYWANIA WYBUCHÓW JĄDROWYCH
K-601-S W ARMIJNEJ OPERACJI ZACZEPNEJ

PRZEKLASYFIKOWANO
Rozprawa doktorska
Protokół Nr 12657



45967

Opracowana pod kierownictwem
naukowym płk doc. dr inż.
Kazimierza NAWROCKIEGO

SPIS TREŚCI

Str.

WSTĘP	7
I. OCENA MOŻLIWOSCI NIEPRZYJACIELA W ASPEKCIE ILOSCI I SPOSOBU WYKONANIA UDERZEN JADROWYCH W PASIE DZIAŁANIA ARMII PODCZAS PROWADZENIA OPERACJI ZACZEPNEJ.....	15
1. Ogólna charakterystyka natarcia jądrowego na środkowo-europejskim TDW	16
2. Możliwości nieprzyjaciela w zakresie wykonania uderzeń jądrowych w pasie działania armii podczas prowadzenia operacji zaczepnej	18
3. Ilościowo i czasowo-przestrzenna charakterystyka uderzeń jądrowych wykonanych przez nieprzyjaciela w pierwszym zmasowanym uderzeniu jądrowym w pasie działania armii.	23
4. Wnioski	29
II. ORGANIZACJA, ZASADY DZIAŁANIA ORAZ OCENA MOŻLIWOSCI SYSTEMU WYKRYWANIA WYBUCHÓW JADROWYCH I SKAŻEŃ W ZAKRESIE OKREŚLANIA PARAMETRÓW WYBUCHÓW JADROWYCH I TRANSMISJI DANYCH O UDERZENIACH W ARMII	31
1. Cel, zasady działania systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń	31
2. Organizacja, zadania oraz zasady działania sieci wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń ..	33
3. Określenie potrzeb armii w zakresie wykrywania wybuchów jądrowych	38
4. Ocena aktualnych możliwości systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w zakresie określania parametrów wybuchów jądrowych	41

5. Charakterystyka czasowo-ilościowo obiegu informacji w systemie wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w armii	52
6. Wnioski	57
III. MOŻLIWOSCI STACJI K-601S W ZAKRESIE WYKRYWANIA WYBUCHÓW JĄDROWYCH I OKREŚLANIA ICH PARAMETRÓW ORAZ ANALIZA POTRZEB ILOŚCIOWYCH STACJI W ARMII	59
1. Przeznaczenie dane taktyczno-techniczne oraz zasady użycia stacji K-601S	61
2. Organizacja systemu wykrywania wybuchów jądrowych z wykorzystaniem stacji K-601S - zasady ogólne	67
3. Warianty rozmieszczenia stacji K-601S	73
4. Analiza potrzeb ilościowych stacji K-601S w armii...	78
5. Wpływ warunków atmosferycznych na rzeczywisty zasięg wykrywania wybuchów jądrowych przez stacje K-601S...	83
IV. ZASADY OPTYMALNYCH SPOSOBÓW PRZEMIESZCZANIA STACJI K-601S DLA ZABEZPIECZENIA CIĄGŁOŚCI STREFY WYKRYWANIA ORAZ KONCEPCJA WYKORZYSTANIA PODODDZIAŁÓW WYKRYWANIA WYBUCHÓW JĄDROWYCH WYPOSAŻONYCH W STACJE K-601 W OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII	99
1. Rozważania wstępne	99
2. Sposoby przemieszczania stacji K-601S celem zapewnienia ciągłości strefy wykrywania wybuchów jądrowych	101
3. Analiza związków czasowych oraz określenie optymalnych sposobów przemieszczania stacji w procesie porównania parametrów taktycznych, przy różnych sposobach organizacji pracy pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych dla zabezpieczenia ciągłości strefy	

wykrywania	105
4. Proponowana struktura organizacyjna batalionu wykrywania wybuchów jądrowych	127
5. Parametry czasowo-ilościowe zbierania, przetwarzania i przekazywania informacji w zautomatyzowanej sieci wykrywania wybuchów jądrowych w relacji stacja K-601S - SOAS armii	129
6. Organizacja łączności dla potrzeb pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych wyposażonych w stacje K-601S	136
V. UOGÓLNIENIA, WNIOSKI I ZARYS PROBLEMATYKI DALSZYCH BADAŃ.....	141
BIBLIOGRAFIA	149
ZAŁĄCZNIKI	
1. Użycie broni jądrowej przez siły zbrojne NATO w świetle doświadczeń z ćwiczeń prowadzonych na Zachodzie pod kryptonimem "WINTEX".....	153
2. Organizacja systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w armii	154
3. Sieć wykrywania wybuchów jądrowych w armii w oparciu o posterunki obserwacji skażeń z uwzględnieniem przyjętego promienia wykrywania	155
4. Wysokość, rozmiary i czas wznoszenia obłoku promieniotwórczego	156
5. Możliwości czasowe określania parametrów wybuchów jądrowych sposobem wizualno-akustycznym w zależności od wysokości podstawy chmur metodą pomiaru prędkości wznoszenia się obłoku promieniotwórczego	157
6. Wartości maksymalnych uchyleń w m wyznaczania odległości do punktu zerowego wybuchu	158

7. Wartość maksymalnych uchybów R_{pz} w m wyznaczania położenia punktu zerowego wybuchu	159
8. Wartość maksymalnych uchybów w /kt/ wyznaczania równoważnika trotylowego wybuchu za pomocą metody wizualno-akustycznej /prędkość wiatru 10 km/h/.....	160
9. Metodyka obliczania czasu niezbędnego na przekazanie informacji dotyczącej wybuchów jądrowych	161
10. Metody wykrywania uderzeń jądrowych i określania ich parametrów	163
11. Zasady określania parametrów wybuchów jądrowych zastosowane w stacji K-601S	166
12. Schemat strukturalny /blokowy/ stacji K-601S	180
13. Schemat działania batalionu wykrywania wybuchów jądrowych w operacji zaczepnej armii /variant/	181
14. Schemat działania batalionu wykrywania wybuchów jądrowych w operacji zaczepnej armii /variant/	182
15. Struktura organizacyjna batalionu wykrywania wybuchów jądrowych czasu "W" /variant/	183
16. Schemat organizacji łączności radiowej batalionu wykrywania wybuchów jądrowych	184

rezultaty. Jest sprawą oczywistą, że wszelkie przypadkowe i żywiołowe działanie na współczesnym polu walki w ogóle, a w omawianym przypadku w szczególności, nie może mieć miejsca. Dlatego koncepcja wykorzystania pododdziałów wojsk chemicznych wyposażonych w automatyczne stacje do wykrywania wybuchów jądrowych K-601S powinna być oparta na naukowych podstawach i uwarunkowana obiektywnymi zjawiskami przyszłego pola walki.

Aktualnie w Wojsku Polskim istnieje jedna kompania wykrywania wybuchów jądrowych /doświadczalna/. W latach 1979-1990 planuje się zorganizowanie na szczeblu armii batalionu wykrywania wybuchów jądrowych. W związku z takim stanem rzeczy, w oparciu o uzyskane już doświadczenia i w świetle istniejących potrzeb zachodzi konieczność wypracowania zasad i sposobów wykorzystania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych. Biorąc powyższe pod uwagę, celem niniejszej pracy jest przedstawienie uzasadnionej koncepcji wykorzystania pododdziałów chemicznych wyposażonych w automatyczne stacje do wykrywania wybuchów jądrowych K-601S w armijnej operacji zaczepnej. Ażeby osiągnąć założony cel, autor uważał za konieczne udzielić odpowiedzi na następujące zasadnicze pytania:

1. Jakie są możliwości nieprzyjaciela w zakresie stosowania broni jądrowej w pasie działania armii i jakie może być prawdopodobna charakterystyka czasowo-przestrzenna wykonania pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego?

2. Czy istniejąca obecnie w armii sieć wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń jest w stanie zabezpieczyć wymogi współczesnego pola walki na informacje o użyciu broni jądrowej przez nieprzyjaciela?

3. Jakie istnieją potrzeby, w świetle koncepcji zorganizowania zautomatyzowanego systemu wykrywania wybuchów jądrowych, w zakresie ilości stacji K-601S dla zabezpieczenia potrzeb armii w operacji zaczepnej?

4. Jak organizacyjnie będzie wyglądało ujęcie całokształtu spraw związanych z wykorzystaniem pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu ich działania, w celu zabezpieczenia ciągłości strefy wykrywania i czasowo-ilościowego obiegu informacji w relacji stacja K-601S - SOAS armii. Wymienione główne problemy, które stanowiły trzon rozprawy, podbudowane zostały w poszczególnych rozdziałach odpowiednimi treściami o charakterze wprowadzającym w tematykę pracy, informacyjnym, analitycznym i uogólniającym.

Przedmiotem szczegółowych badań były:

W rozdziale pierwszym - współczesne poglądy państw NATO na stosowanie broni jądrowej w działaniach bojowych. Głębszej analizie autor poddał możliwości nieprzyjaciela w zakresie ilościowego i czasowo-przestrzennego wykonania pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego w pasie działania armii, co posłużyło następnie lepszemu udokumentowaniu treści zawartych w kolejnych rozdziałach.

W rozdziale drugim - aktualna organizacja i zasady działania systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń, ze szczególnym uwzględnieniem sieci wykrywania. Wszechstronna ocena możliwości tej sieci w zakresie wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych oraz transmisji danych o uderzeniach jądrowych w armii.

W rozdziale trzecim - możliwości stacji K-601S w zakresie wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych z szerszym

uwzględnieniem wpływu warunków meteorologicznych na zasięg wykrywania. Problematyka ta została poprzedzona wyjaśnieniem zasad działania urządzeń oraz danymi taktyczno-technicznymi, które to stanowiły podstawę do określenia zasad użycia stacji i wariantów ich rozmieszczenia w rejonie dyżuru bojowego. Na bazie tych rozważań autor określił potrzeby ilościowe w zakresie stacji K-601S w operacji zaczepnej armii.

W rozdziale czwartym - zasady optymalnych sposobów przemieszczania i rozwijania stacji dla zabezpieczenia ciągłości strefy wykrywania podczas operacji zaczepnej armii. Przedstawienie koncepcji obiegu informacji w zautomatyzowanym systemie wykrywania wybuchów jądrowych oraz określenie czasowo-ilościowych parametrów zbierania, przetwarzania i przekazywanie jej w ogniwie stacja - SOAS armii. Problematyka ta została oparta, ze względu na konieczność przyjęcia szeregu założeń wstępnych, na abstrakcyjnym lecz zgodnym z obowiązującymi wymogami /normami/ tle operacyjnym.

Całokształt rozważań i wyniki końcowe badań stanowiły podstawę do wypracowania koncepcji działania pododdziałów chemicznych, wyposażonych w automatyczne stacje do wykrywania wybuchów jądrowych K-601S w armijnej operacji zaczepnej. Problematyka ujęta w rozdziale czwartym zajmuje szczególne miejsce w temacie, ponieważ dotyczy kwestii, którymi teoria dotychczas się nie zajmowała.

Aby uzyskać odpowiedź na wszystkie szczegółowe pytania oraz osiągnąć ostateczny cel badań konieczne było zastosowanie odpowiednich metod badawczych. Podstawowe metody, które autor zastosował w niniejszej pracy, to analiza logiczna i interpretacja logiczna badanych zjawisk. Polegały one na umysłowym

eksperymentowaniu za pomocą wielkości możliwych do dokładnego ustalenia i przez to sprawiły, że rozwiązanie szeregu badanych zagadnień mogło się odbywać z matematyczną dokładnością. Pomocniczymi okazały się w toku badań również inne metody, takie jak: analiza i krytyka piśmiennictwa, metoda porównawcza i badania dokumentacji ówczesnej. Nie wszystkie jednak zagadnienia z zakresu rozpatrywanej problematyki mogły być badane przy zastosowaniu wymienionych metod. Stąd dla rozwiązania niektórych zagadnień zastosowana została metoda intuicyjna, oparta na intuicji w pozytywnym tego słowa znaczeniu. Mogła być ona wykorzystana dzięki zagłębieniu się autora w zakres problemu oraz twórczym jej przetworzeniu drogą operacji myślowych. /skojarzeń, porównań, uogólnień, wyobrażeń itp./.

Rezultaty najwartościowszych metod -eksperymentów ówczesnych /prowadzonych w przeszłości/ mogły być zastosowane w niniejszym temacie w sposób ograniczony, jedynie w części dotyczącej niektórych zagadnień wchodzących w zakres poruszonej problematyki. Wynika to z niewielkiej ilości ćwiczeń, zwłaszcza szkieletowych, w których interesująca nas problematyka byłaby rozpatrywana, nie mówiąc o najbardziej wartościowych formach szkolenia jakimi są ćwiczenia z wojskami.

Wszystkie powyżej przytoczone metody wynikały z marksistowsko-leninowskiej teorii poznania, która pozwoliła na rozpatrywanie poszczególnych problemów w ich ścisłym związku i wzajemnej zależności.

Opracowanie rozprawy wymagało od autora zapoznania się z literaturą dotyczącą przedmiotu badań i twórczego podejścia do treści w niej zawartych. Ze względu na treść i zarys tematyczny, w literaturze przydatnej w toku badań można wyodrębnić

*Jaw
o soku*

trzy podstawowe grupy:

- pierwszą - naświetlającą poglądy, zasady i możliwości naszych potencjalnych przeciwników w zakresie stosowania broni jądrowej;
- drugą - obejmującą problematykę związaną z działaniem systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń, a szczególnie wykrywania uderzeń jądrowych i określania ich parametrów;
- trzecią - dotyczącą zasad i sposobów wykorzystania stacji K-601S oraz działania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych.

Ilość pozycji odpowiadających tematycznie poszczególnym grupom jest krańcowo zróżnicowana. Okazuje się, że wyjątkowo ubogie jest odbicie problematyki dotyczącej wykorzystania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych wyposażonych w stacje K-601S. Istnieje natomiast stosunkowo dużo pozycji, które choć dość luźno związane z tematem badań, stworzyły podstawę naukowej interpretacji zjawisk współczesnego pola walki. Są to głównie materiały przedstawiające w sposób opisowy aktualny system wykrywania wybuchów jądrowych i możliwości naszych potencjalnych przeciwników w zakresie stosowania broni jądrowej. Wiadomości tych nie można było wykorzystać w postaci gotowej, musiały być wcześniej poddane "naukowej obróbce" aby mogły stanowić bazę wyjściową do rozwiązania głównych problemów badawczych.

Zważywszy na trudność natury obiektywnej, o których mowa na wstępie, autor zdaje sobie sprawę, że praca niniejsza nie podaje ostatecznego rozwiązania wielu skomplikowanych zagadnień z zakresu wykorzystania pododdziałów chemicznych wyposażonych w stacje K-601S do wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych. W przedstawionej pracy pominięto niekiedy

nawet istotne problemy; jest to wynikiem świadomego unikania opisu ogólnie znanych zasad oraz czynności związanych z obsługą i pracą poszczególnych osób funkcyjnych. Autorowi chodziło bowiem o wyeksponowanie najbardziej istotnych problemów.

Pracę należy traktować jako próbę teoretycznego ujęcia ogólnych zasad wykorzystania bwwj, wynikających z rzeczywistych możliwości i warunków działania tych pododdziałów. 13

Niektóre wnioski i stwierdzenia zawarte w niniejszej rozprawie są już obecnie wykorzystywane przez doświadczalną kompanię wykrywania wybuchów jądrowych /w codziennej działalności służbowej/. Nieustanny rozwój sprzętu bojowego i zasad działania oraz wynikające stąd systematyczne doskonalenie struktur organizacyjnych wojsk spowoduje, że przedstawione w niniejszej pracy hipotezy, uogólnienia, wnioski i stwierdzenia wymagać będą systematycznej weryfikacji i dalszych badań. Autor ma nadzieję, że niniejsza rozprawa jako pierwsza z tego zakresu, poszerzy teorię sztuki wojennej o uzasadnione rozwiązania oraz stanowić będzie podstawę wyjściową do dalszych badań.

Do zasadniczych trudności, jakie wystąpiły w czasie opracowywania tematu, można przede wszystkim zaliczyć bardzo znikome materiały źródłowe oraz ograniczone możliwości doświadczalnego sprawdzenia wysuniętych tez. Związane jest to z brakiem ćwiczeń z wykorzystaniem pododdziałów wyposażonych w stacje K-601S oraz dużymi trudnościami i kosztami stworzenia pozycji dla tego sprzętu i praktycznego jego działania.

Nie pomniejszając oczywiście własnej odpowiedzialności za prezentowane tu poglądy oraz sposoby ujęcia rozważanych problemów autor chciałby jak najserdeczniej podziękować promotorowi pracy płk doc. dr inż. Kazimierzowi NAWROCKIEMU, za poczynione

uwagi i zalecenia, których uwzględnienie w niemałej mierze przyczyniło się nie tylko do uwolnienia niniejszej rozprawy od niejednej nieścisłości, lecz także do istotnego wzbogacenia treści. Tej samej osobie jako Szefowi Katedry Taktyki Wojsk Chemicznych dziękuję za stworzenie atmosfery i sprzyjających warunków do studiów i pracy naukowej.

Dziękuję również pracownikom Katedry Taktyki Wojsk Chemicznych za rady i okazaną życzliwość. Zastępcy Kierownika Centralnego Ośrodka Analizy Skazań Szefostwa Wojsk Chemicznych MON płk mgr inż. Stanisławowi RUPIEWICZOWI dziękuję za konsultacje i pomoc w uzyskaniu niezbędnych materiałów do opracowania rozprawy.

Dowódcy kompanii wykrywania wybuchów jądrowych kpt. mgr inż. Markowi BUDZYNSKIEMU dziękuję za konsultacje i pomoc w uzyskaniu niezbędnych danych do opracowania rozprawy.

I. OCENA I MOŻLIWOSCI NIEPRZYJACIELA W ASPEKCIE ILOŚCI I SPOSOBU WYKONANIA UDERZEŃ JĄDROWYCH W PASIE DZIAŁANIA ARMII PODCZAS PROWADZENIA OPERACJI ZACZEPNEJ

Charakter przyszłej wojny stanowił i stanowi podstawowy temat rozważań teoretyków wojskowych, a szczególne miejsce w nim zajmuje początkowy okres starć nuklearnych, w którym rozegra się rozstrzygająca i zapewne najbardziej dramatyczna faza wojny. I chociaż w ostatnich latach obfitujących w tzw. "wojny ograniczone" czas działa na niekorzyść alternatywy wojny nuklearnej to jednak nie możemy wykluczyć sytuacji, w której któraś z zaangażowanych w konflikcie zbrojnym stron nie zechce sięgnąć po ten niszczycielski rodzaj broni. Broń nuklearna stanowi narzędzie o zbyt wynaturzonych proporcjach, aby mogła służyć rozwiązywaniu problemów politycznych i powinna niejako wykluczyć samą siebie. Stąd też ulegają zmianie poglądy na jej użycie. Nie oznacza to jednak wyrzeczenia się zastosowania przemocy nuklearnej. Aktualne doktryny wojenne pozwalają czynić pewne przewidywania co do sytuacji w jakiej może dojść do wybuchu wojny jądrowej oraz określić ogólny jej charakter. Istotny wpływ na użycie broni jądrowej będą miały zasady prowadzenia wojny przez naszych potencjalnych przeciwników. Współczesna amerykańska strategia "realistycznego odstraszenia" uwzględnia prowadzenie zarówno powszechnej wojny jądrowej jak i wojny ograniczonej. W odróżnieniu od powszechnej wojny jądrowej, która rozpoczyna się natarciem jądrowym, w wojnie ograniczonej zakłada się wykorzystanie w pierwszej kolejności przede wszystkim konwencjonalnych środków rażenia, a dopiero w decydującej fazie przejście do użycia broni jądrowej. Uważa się, że taka wojna będzie prowadzona w warunkach ciągłego zagrożenia jądrowego, a więc może

przerodzić się w powszechną wojnę jądrową.

1. Ogólna charakterystyka natarcia jądrowego na środkowoeuropejskim TDW.

Natarcie jądrowe jest uważane za najważniejszy etap strategicznej operacji na TDW. Od jego skutków uzależnia się możliwość rozwinięcia połączonych operacji wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Głównym celem natarcia jądrowego na TDW jest zniszczenie środków napadu jądrowego i zdobycie przewagi strategicznej, zniszczenie obrony powietrznej na określonych kierunkach, zniszczenie lotnictwa w jego bazach, zniszczenie sił lądowych, stanowisk dowodzenia oraz sparaliżowanie systemu komunikacji, zaopatrywania i mobilizacji.

Natarcie jądrowe na TDW może być wykonane na głębokość 1000-2000 km i trwać kilka dni. Będzie się ono składać z 2-3 zmasowanych uderzeń jądrowych, kilku uderzeń grupowych lub nawet uderzeń pojedynczych, wykonywanych między uderzeniami zmasowanymi. Decydujące znaczenie może mieć pierwsze uderzenie, do wykonania którego może być użytych 60 % ładunków jądrowych znajdujących się w dyspozycji dowództwa sił zbrojnych TDW, przeznaczonych na całe natarcie jądrowe. Pierwsze uderzenie ma być wykonane z zaskoczenia i może trwać do trzech godzin. Może ono być wykonane w dwóch falach:

- w pierwszej fali będą użyte rakiety strategiczne i operacyjne oraz ta część lotnictwa, która może przeniknąć do rejonów wyznaczonych celów w ciągu 20-30 minut po uderzeniu pocisków raketowych. Uderzenie pierwszej fali może więc trwać 60-70 minut;
- w drugiej fali zostaną wykorzystane te środki napadu jądrowego, które w chwili rozpoczęcia uderzenia pierwszej fali

9 27 1947
mp 2 TDW

znajdowały się w niższych stopniach gotowości i zostały doprowadzone do pełnej gotowości dopiero w trakcie trwania pierwszej fali uderzenia. Środki te lub ich część mogą być także użyte w kolejnych zmasowanych uderzeniach jądrowych.

Drugie zmasowane uderzenie jądrowe może być wykonane w kilka godzin po zakończeniu pierwszego. Jego siła będzie zdecydowanie mniejsza ze względu na zużycie ładunków jądrowych w pierwszym uderzeniu oraz skutki pierwszego uderzenia jądrowego strony przeciwnej.

Trzecie uderzenie może być wykonane w kilkadziesiąt godzin po zakończeniu drugiego tj. w drugim lub trzecim dniu wojny.^x

Przedstawione wyżej zasady nie wykluczają stosowania szeregu innych alternatywnych sposobów wykonania natarcia jądrowego. Głównym środkiem natarcia jądrowego na TDW mogą być samoloty-nosiciele broni jądrowej taktycznych sił powietrznych NATO, lotnictwo pokładowe i rakiety operacyjno-taktyczne. Zgodnie z ukierunkowaniem pracy z wyżej wymienionych środków natarcia jądrowego największą uwagę należy zwrócić na operacyjno-taktyczne pociski raketowe sił lądowych i powietrznych oraz samoloty nosiciele broni jądrowej taktycznych sił powietrznych NATO. Środki te stanowią główne zagrożenie dla sił armii tak na obszarze stałej dyslokacji, w czasie przegrupowania, w rejonie wyjściowym jak również na polu bitwy w czasie prowadzenia przez armię operacji. W tym ostatnim przypadku siły armii znajdują się dodatkowo pod oddziaływaniem stosunkowo dużej ilości artylerii atomowej oraz taktycznych pocisków raketowych typu Honest John i Lance.

*we TDW
i rakietach
na styk
armii
ale broni
i TDW*

x Por. "Zasady użycia broni jądrowej w siłach zbrojnych NATO"
Warszawa 1972 r.

2. Możliwości przeciwnika w zakresie wykonania uderzeń jądrowych w pasie działania armii podczas prowadzenia operacji.

W całokształcie działalności armii w początkowym okresie wojny można wyodrębnić przynajmniej trzy główne etapy kiedy działania mogą rozpocząć się użyciem broni jądrowej:

- przeciwnik rozpocznie działania wojenne zaskakującym zmasowanym użyciem broni jądrowej, dążąc do zniszczenia określonych sił i środków naszych wojsk na obszarze ich stałej dyslokacji, w czasie osiągnięcia gotowości bojowej lub w rejonach alarmowych;
- zmasowane użycie broni jądrowej nastąpi w czasie gdy armia całością sił znajdzie się w ugrupowaniu marszowym przegrupowując się do rejonu wyjściowego lub gdy go zajmie;
- armia rozpocznie lub będzie prowadzić operację konwencjonalną i w czasie jej trwania nastąpi zmasowane użycie broni jądrowej.

Różne odległości wojsk armii od linii styczności bojowej walczących stron w chwili rozpoczęcia wojny, jak również odmienne ich ugrupowanie oraz rozmieszczenie broni jądrowej paktu NATO wytwarzają sytuacje, w których możliwości przeciwnika i wynikające stąd zagrożenie armii będą różne w poszczególnych etapach. Wynika to z odmiennych celów i sposobów działania przeciwnika na obiekty /cele/ położone w strefie taktycznej, operacyjnej i na głębokich tyłach /obszar PRL/ oraz wykorzystywania przez niego różnych systemów broni do ich niszczenia. Niemożliwość jednoznacznego określenia czasu i sytuacji użycia broni jądrowej przez przeciwnika narzuca konieczność dokonania alternatywnej oceny jej zastosowania. Do dalszych rozważań przyjmijmy więc wariant zagrożenia armii bronią jądrową w walce podczas

prowadzenia operacji. Armia może wejść do bitwy w okresie działań konwencjonalnych lub też w warunkach stosowania broni jądrowej. W tym ostatnim przypadku w skrajnie niekorzystnych dla nas warunkach siły i środki armii ocalałe od uderzeń jądrowych mogą być wprowadzone do walki częściami na oddzielnych kierunkach i nie będą tworzyć typowego scalonego ugrupowania operacyjnego. W innych warunkach silnie obezwładniona armia może wejść do bitwy i prowadzić operację w skali ograniczonej, odpowiadającej jej rzeczywistym możliwościom. Do dalszych rozważań przyjmuje się taki wariant działań, w którym armia po przegrupowaniu została wprowadzona do bitwy zachowując zasadnicze siły w pełnej gotowości bojowej, co może mieć miejsce prawdopodobnie tylko w tym wypadku, gdy całe jej działanie do czasu rozpoczęcia przez nią operacji przebiegało bez masowego użycia broni jądrowej.

Zagrożenie armii bronią jądrową przeciwnika w okresie prowadzenia przez nią operacji określają dwa następujące główne czynniki:

- charakter i zakres wparcia jądrowego planowanych przez przeciwnika działań na danym kierunku;
- możliwości konkretnego przeciwnika w zakresie użycia broni jądrowej.

Ze względu na to, że w bloku NATO główną rolę odgrywają armie Stanów Zjednoczonych i Republiki Federalnej Niemiec rozważania będziemy prowadzić w oparciu o ich armie i obowiązujące w nich zasady działania.

Z przeprowadzonych ćwiczeń oraz porównania norm taktyczno-operacyjnych wojsk własnych i przeciwnika wynika, że armia działająca na kierunku głównego uderzenia / w składzie 5-6

dywizji/ w początkowym okresie operacji będzie prowadziła działania zaczepne przeciwko siłom w składzie korpusu lub równorzędnym. Ponadto w toku operacji armia może się spotkać z odwodami bliższymi grupy armii w składzie 1-2 dywizji. Charakter, siła i sposób wykonania wsparcia jądrowego działań bojowych korpusu armijnego przeciwnika stanowią główne zagrożenie dla armii prowadzącej operację. Ponadto będzie ona pod wpływem oddziaływania broni jądrowej wyższego szczebla /AP, GA, PTSP/. W tym ostatnim przypadku dotyczy to głównie tych elementów ugrupowania armii, które położone są w strefie operacyjnej.

Według poglądów paktu NATO wsparcie jądrowe korpusu armijnego powinno być realizowane głównie jego organicznymi środkami i częściowo lotnictwem. Dlatego też przeprowadzając ocenę nieprzyjaciela rozpatrzono przede wszystkim korpus a w nim dywizję oraz siły i środki ze szczebla grupy armii, znajdujące się w pasie armii i mogące oddziaływać na przygotowanie i prowadzenie operacji. Będą to operacyjno-taktyczne pociski raketowe Pershing, wysunięte lotniska samolotów-nosicieli broni jądrowej i lotnictwa myśliwsko-bombowego. Ilość tych środków oraz limit ładunków jądrowych dla związków taktycznych w siłach lądowych USA i RFN przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Limity ładunków jądrowych dla związków taktycznych

Wyszczególnienie	Ilość i rodzaj środków				Liczba ładunków jądrowych
	Działa 203,2 i 155 mm	Wyrzutnie Honest John	Wyrzutnie Lance	Wyrzutnie Pershing	
KA /USA/	204-270	-	18	-	120-150
KA /RFN/	36-48	12-16	6	36	80 i. więcej

x Por. "Kompendium sił zbrojnych państw NATO" W-wa 1978 r.

Ogólnie można przyjąć, że korpus armijny z CGA może dysponować 80-150 ładunkami jądrowymi, a z PGA 30-80 ładunkami jądrowymi. W podanych normach mieszczą się ładunki jądrowe przydzielone dywizjom oraz lotnicze bomby jądrowe.

Ponadto można przyjąć, że na korzyść korpusu armijnego działające na kierunku głównego uderzenia grupy armii może wykonać 32 do 64 i więcej uderzeń jądrowych raketami Pershing oraz lotnictwem taktycznym.^x

W przydziałach broni jądrowej utrzymuje się tendencja stałego wzrostu. Aktualnie przydziały te wynoszą dla grupy armii 400-800, korpusu 80-150 ładunków i można przypuszczać, że będą jeszcze większe w związku z zaleceniami, jakie wprowadza nowy regulamin walki wojsk lądowych Bundeswehry.^{xx} Na podstawie tych zaleceń przy braku niezbędnych danych rozpoznawczych o celach /objektach/ uderzeń jądrowych, można stosować broń jądrową na domniemane cele przeciwnika położone w głębi, określone na podstawie oceny ugrupowania nieprzyjaciela i terenu.

Przydział amunicji jądrowej determinowany jest głównie zadaniami stojącymi przed związkami taktycznymi. Podane wyżej normy obowiązują w stosunku do wojsk realizujących zadania główne na najważniejszych kierunkach. Na kierunkach pomocniczych normy przydziału amunicji jądrowej są zdecydowanie mniejsze.

Moc ładunków jądrowych przydzielonych dla grupy armii waha się w granicach od 0,08 kt do 5 Mt.

x Do kalkulacji przyjęto, że grupa armii zatrzyma zgodnie z zasadami do swojej dyspozycji 40 % przydziału ładunków co stanowi 160-300 ładunków. Z nich na związki operacyjne pierwszego rzutu przeciwnika może użyć do 50 % tj 80-160 ładunków. Przyjmując grupę armii w składzie czterech korpusów w pierwszym rzucie i skupienie głównego wysiłku /80 % ogólnej ilości ładunków pozostających do dyspozycji GA/ na kierunku działania dwóch korpusów daje to po 32-64 ładunki na korpus.

xx Lange W płk mgr "Nowe poglądy dowództwa Bundeswehry na organizację i prowadzenie działań obronnych" Myśl Wojskowa 3/76

Według dotychczasowych poglądów podstawowa ilość /40-70 %/ ładunków jądrowych przydzielonych dla grupy armii i korpusów to ładunki o małej mocy od 0,08 do 10 kt. Nie potwierdzają jednak tej zasady prowadzone ćwiczenia. W ćwiczeniu "Wintex-73" w zmasowanych i pojedynczych uderzeniach najczęściej stosowano ładunki o mocy 50 kt /30 %/, 5 kt /około 25 %/ i 20 kt /około 20 %/. Na ładunki o mocy ponad 50 kt przypadało około 25 % uderzeń jądrowych. Inną cechą charakterystyczną jest duża ilość środków przenoszenia broni jądrowej o stosunkowo małym zasięgu.

Tabela nr 2

Ilości i zasięgi środków przenoszenia broni jądrowej w korpusie armijnym USA i RFN.

Wyszczególnienie	Ilość środków o zasięgu do:				
	16 km	40 km	110 km	740 km	Setki km
Korpus armijny Stanów zjednoczonych	204-270	-	18	-	Samoloty ok. 15-20
Korpus armijny Republiki Federalnej Niemiec	-36-48	12-16	6	36	Samoloty 12-16

Uogólniając dane zawarte w tabeli stwierdzić należy, że związki taktyczne armii i armijne jednostki specjalne /artyleryjne, przeciwlotnicze, radiotechniczne, inżynieryjne itp/ znajdujące się w strefie taktycznej są narażone głównie na uderzenia wykonywane przez artylerię atomową i rakiety Honest John, które występują w największej ilości i mogą strzelać ładunkami o mocy od 0,08 do 30 kt. Na związki taktyczne może być wykonanych po 10-12 i więcej uderzeń tej mocy. Siły i środki armii ugrupowane w głębi operacyjnej będą pod oddziaływaniem pocisków raketowych typu Lance i Pershing oraz samolotów-no-

Handwritten notes:
 - Znaczenie
 - Ilość
 - Zasięg
 - Kształt do ataku

sicielei broni jądrowej. Związki taktyczne drugiego rzutu w rejonach ześrodkowania przeciwnik będzie starał się niszczyć wykonując na każdy 7-9 uderzeń o mocy 40-400 kt i więcej. Inne elementy ugrupowania armii rozmieszczone w strefie operacyjnej /ABROT, RBA, APTBR, KSD/ mogą być niszczone w wyniku wykonania od 2-4 uderzeń różnej mocy.

3. Ilościowa i czasowo-przestrzenna charakterystyka uderzeń jądrowych wykonanych przez nieprzyjaciela w pierwszym zmasowanym uderzeniu jądrowym w pasie działania armii.

Broń jądrową uważa się za główny środek walki pozwalający na szybkie osiągnięcie celu obrony, to jest na pobicie przeciwnika i utrzymanie bronionego rejonu. Przejście do działań z użyciem broni jądrowej jest możliwe na dowolnym etapie wojny. Jest jednak rzeczą charakterystyczną, że ćwiczenia w ostatnich latach rozpoczynały się w zasadzie prowadzeniem działań bojowych tylko przy użyciu konwencjonalnych środków rażenia i kolejnym przechodzeniem do użycia taktycznej broni jądrowej a następnie do nieograniczonego wykorzystania wszystkich rodzajów broni. Model działań obronnych przewiduje w czasie pierwszego etapu operacji obronnej trwającego 2-3 dni prowadzenie działań /obronno-zaczepnych/ przy użyciu konwencjonalnych środków rażenia. Drugi etap mający trwać 1-2 dni zakłada prowadzenie efektywnych działań obronnych w głębi obrony, przy użyciu taktycznej broni jądrowej. W trzecim etapie-piątym dniu operacji przewiduje się wykonanie zmasowanego uderzenia jądrowego i w ślad za nim przejście do przeciwnatarcia całości sił zbrojnych.

Głównym środkiem przenoszenia broni jądrowej jest lotnictwo taktyczne, pociski raketowe i artyleria lufowa. Pociski raketowe i artyleria lufowa mają wykonać 75-85 % uderzeń jądrowych

a lotnictwo taktyczne 15-25 %. Udział lotnictwa w przenoszeniu ładunków jądrowych wzrasta przy wykonaniu pierwszego uderzenia jądrowego siłami całego TDW i może wynosić do 70 %.^x

Z analizy ćwiczeń wynika, że 40-45 % otrzymanych ładunków grupa armii wykorzystuje według własnych planów, a 55-60 % według planów korpusów i dywizji. Dla wykonania uderzeń na zapotrzebowanie zaleca się utrzymanie w rezerwie dowódcy korpusu do 30 %, a w rezerwie dowódcy dywizji do 40 % ogólnej ilości amunicji przydzielonej dla danego związku. Zasady przewidują, że w obronie ruchowej, gdy walki trwają w głębi obrony, zaleca się przydzielać zasadniczą część ładunków jądrowych dla zabezpieczenia własnych kontrataków i przeciwuderzeń; natomiast w obronie rejonów, dla zabezpieczenia walki o utrzymanie przedniego skraju rejonu obrony.

Za najważniejsze przedsięwzięcie, którego celem jest zerwanie lub znaczne osłabienie natarcia przeciwnika, uważane jest kontrprzygotowanie, w razie którego może być użyte 25-50 % przydzielonych ładunków jądrowych o mocy 20 kt i większych. W okresie prowadzenia walki w głębi obrony przewiduje się użycie pozostałych 50-75 % ładunków o mocy poniżej 20 kt.

Dla wykonania zadań w obronie, potrzeby w amunicji według przyjętych norm wynoszą: dla skutecznego obezwładnienia dywizji przeciwnika znajdującej się w pierwszym rzucie armii 9-12 uderzeń jądrowych o mocy od 0,1 do 150 kt; dla obezwładnienia wojsk wykonujących przeciwuderzenie - 5-6 ładunków o mocy 30-40 kt na każdą dywizję; dla zabezpieczenia kontrataków drugiego rzutu /odwodów/ dywizji może zostać użytych 6-8 ładunków jądrowych o mocy 2-20 kt; dla zabezpieczenia kontrataków szcze-

^x Por. "Zasady użycia broni jądrowej w siłach zbrojnych NATO"
W-wa 1972 r.

bla korpuśnego w obronie ruchowej może być użyte 10-20 ładunków o mocy 2-200 kt. Przy wykonywaniu przeciwuderzenia w skali grupy armii wspólnie z korpusem armijnym może być ono poprzedzone wykonaniem dodatkowo przez grupę armii 9-10 uderzeń jądrowych.

Najbardziej kontrowersyjnym problemem jest ustalenie kryterium ilościowego jak również czasowo-przestrzennego użycia broni jądrowej na ugrupowanie armii. Wychodząc z podstawowych zasad użycia broni jądrowej przyjęto za podstawę do rozważań przydziały amunicji jądrowej oraz posiadaną ilość środków przenoszenia użytych do jednoczesnego wykonania uderzenia na zasadnicze obiekty. Jednocześnie można przyjąć, że okresem najbardziej niekorzystnym pod względem użycia broni jądrowej ze strony nieprzyjaciela, będzie moment wykonania pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego.

Według zasad obowiązujących w NATO korpusy w pierwszym uderzeniu jądrowym mogą wykorzystać 60-70 % przydzielonego limitu środków jądrowych co pozwala na wykonanie 72 do 105 uderzeń przez KA /A/ i 48 do 56 uderzeń przez KA /NZ/. Znajdująca się w korpusach ilość środków przenoszenia broni jądrowej pozwala na jednoczesne wykonanie pierwszego uderzenia salwą.

Srodkami jądrowymi użytymi w pierwszym uderzeniu jądrowym przy uzyskaniu zaskoczenia nieprzyjaciel jest w stanie zniszczyć: KA /A/ - 4-6 związków taktycznych /50-73 uderzenia jądrowe: 12 uderzeń jądrowych dywizja/ i 22 do 32 pojedynczych. KA /NZ/ 3 do 3,5 związku taktycznego /34-40 uderzeń jądrowych: 12 uderzeń jądrowych dywizja/ i 14-16 celów pojedynczych.^x

x Do kalkulacji przyjęto, że na wojska może być użyte około 70 % przydzielonego limitu, pozostałe 30 % na cele /obiekty/ pojedyncze /środki napadu jądrowego, lotniska, stanowiska dowodzenia, środki OPL i inne/.

Czas pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego przyjmowany był różny i wynosił od 30 minut w ćwiczeniu WINTEX-73 do 4 godzin 30 minut w ćwiczeniu WINTEX-75, z czego w tym czasie zostało średnio wykonane 60 % zaplanowanych uderzeń na całą operację. Użycie broni jądrowej przez siły zbrojne NATO w świetle doświadczeń z ćwiczeń prowadzonych na Zachodzie pod kryptonimem WINTEX przedstawia załącznik nr 1.

W procesie szkolenia operacyjnego w NATO stwierdza się wydłużanie okresów eskalacji w zakresie użycia broni jądrowej, stosowanie większej ilości stopni eskalacyjnych, a także przywiązywanie coraz większej wagi do taktyczno-operacyjnej broni jądrowej. W niektórych ćwiczeniach zakładano osiągnięcie celów operacji środkami tylko taktyczno-operacyjnymi. W ćwiczeniach WINTEX użycie broni jądrowej następowało w krytycznym dla NATO okresie działań bojowych, gdy groziło im rozbitcie wojsk pierwszego rzutu operacyjnego.

W 1975 i 1976 r. zauważono zwiększanie przydzielanej amunicji jądrowej szczególnie w Bundeswehrze. W ćwiczeniu SCHARFER TABEL - 76 /15-18.3.1976 r/ 1 KA/NZ/ otrzymał przydział 130 pocisków, które użył następująco: 40 pocisków w ramach dwustronnych selektywnych uderzeń bronią jądrową oraz 63 pociski w ramach zmasowanych uderzeń jądrowych w czasie nieograniczonego użycia broni jądrowej.

Z uwagi na fakt, że początek uderzenia jądrowego, ilość wybuchów jądrowych i ich rozkład w czasie, a po części nawet w przestrzeni mogą być tylko hipotetycznie określone i tylko bardzo orientacyjnie postaramy się interesujący nas problem prześledzić na podstawie analizy materiałów z ćwiczeń, które odbyły się u nas w kraju pod kryptonimem "LATO"

W ćwiczeniu LATO-71^x natarcie jądrowe przeciwnika trwało 6 dni i słabło w swej sile z upływem czasu. Najsilniejsze było pierwsze uderzenie, które trwało osiem godzin. Większość tych uderzeń bo ponad 70 % zostało wykonanych w pierwszej godzinie. W kolejnych trzech godzinach wykonano 20 %, a w pozostałych 10 % ogólnej ilości uderzeń pierwszego zmasowanego uderzenia.

W ćwiczeniu LATO-74^{xx} na wojska ćwiczącego 3 Frontu Zachodniego wykonano 116 uderzeń jądrowych; średnio na armię wykonano 30 uderzeń.

W ćwiczeniu LATO-78^{xxx} na poszczególne armie nieprzyjaciela wykonano od 17 do 61 uderzeń jądrowych, z czego średnio na armię wykonano 44 uderzenia. Pierwsze zmasowane uderzenie jądrowe trwało około 1,5 godziny. Widzimy zatem, że sposób wykorzystania sił w natarciu jądrowym zależać będzie od aktualnej sytuacji ogólnej, celu i zadań jakie postawi sobie dowództwo NATO, aktualnego w danej sytuacji stosunku sił jądrowych, liczby celów, strat oraz warunków atmosferycznych.

Rozpatrując problem czasowo-przestrzennego użycia broni jądrowej chciałbym zwrócić uwagę na jeszcze jeden aspekt tego zagadnienia, który zaliczyłbym do strony technicznej tego problemu. Otóż ładunki jądrowe przenoszone przy użyciu niekierowanych pocisków raketowych Honest John posiadają tendencję do przedwczesnego pobudzenia. Pobudzenie takie może nastąpić w wyniku obecności swobodnych neutronów w otaczającym środowisku, które mogą wywołać reakcję rozpadu przed ustalonym z góry czasem. W zależności od stopnia przydatności na przedwczesne pobudzenie

x Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia LATO-71, W-wa 1971 r.

xx Por. Omówienie ćwiczenia LATO-74, W-wa 1974 r.

xxx Ćwiczenie LATO-78 Plan podawania wiadomości, część II, wyd. Sztab Generalny WP, W-wa 1978 r.

ładunki jądrowe dzielą się na dwa typy "A" i "B". W celu uniknięcia przedwczesnego pobudzenia lub ograniczenia takiej możliwości zaleca się przestrzeganie następujących reguł:

- używany ładunek jądrowy nie powinien przelatywać przez obłoki radioaktywne utworzone w wyniku uprzednich wybuchów jądrowych. Ładunków jądrowych typu "B" nie należy stosować w rejonach intensywnych opadów radioaktywnych lub w rejonach silnej radioaktywności wzbudzonej /wtórnej/;
- jeśli ekwiwalent trotylowy jednego z dwóch ładunków jądrowych przewyższa 1 kt to miejsce wybuchu drugiego ładunku powinno być oddalone o ponad 4000 m od miejsca wybuchu pierwszego ładunku;

W wypadku stosowania kilku ładunków jądrowych w danym rejonie zaleca się przestrzeganie następujących zasad:

- w pierwszej kolejności należy porazić cele rozmieszczone od strony podwietrznej i najbardziej oddalone;
- jeśli mają być stosowane ładunki typu "A" i "B" to najpierw należy wykorzystać ładunki typu "B".

Tabela nr 3 przedstawia zalecane odstępy czasu pomiędzy stosowaniem ładunków typu "A" i "B" przy różnych odległościach punktów zerowych wybuchów.

o linii neutronowej

Tabela nr 3

Minimalny czas pomiędzy dwoma wybuchami jądrowymi / w minutach/

Odległości między punktami zerowymi wybuchów w metrach	Minimalny czas po wybuchu jądrowym po upływie którego można dokonać wybuchu następnego ładunku jądrowego	
	Typ "A"	Typ "B"
1000	2	5
2000	2	3
3000	2	3
4000	2	3
5000	1	2
6000	1	2
7000	1	1
8000	0	0

4 Wnioski

Dokonana analiza możliwości nieprzyjaciela w zakresie użycia broni jądrowej w pasie działania armii, w aspekcie potrzeby posiadania odpowiednich danych podczas rozwiązywania problematyki ilościowego i czasowo-przestrzennego rozkładu pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego, widzianego w świetle wymogów jakie powinien spełniać system wykrywania wybuchów jądrowych działający w oparciu o stacje K-601s upoważnia do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Eksponowana przez nieprzyjaciela zasada zmasowanego użycia broni jądrowej znajduje pełne pokrycie w jego faktycznych możliwościach.

2. W oparciu o ogólne zasady użycia broni jądrowej i maksymalne możliwości nieprzyjaciela w pierwszym zmasowanym uderzeniu jest w stanie wykonać w pasie działania armii od 48 do 105 uderzeń jądrowych. Podane wyżej normy dotyczą realizacji zadań

głównych na najważniejszych kierunkach.

3. Analiza materiałów z ćwiczeń prowadzonych przez NATO pod kryptonimem WINTEX i ćwiczeń przeprowadzonych w Wojsku Polskim pod kryptonimem LATO nie potwierdza górnej granicy możliwości przeciwnika w zakresie ilości wykonanych uderzeń jądrowych w pasie armii. Ilość uderzeń jądrowych wykonanych w ćwiczeniach wynosi 20-60. Dlatego też do dalszych rozważań przyjmujemy średnio górną granicę 60 uderzeń jądrowych w pasie działania armii.

4. Z rodzaju i możliwości oraz zasięgu środków przenoszenia broni jądrowej jaka może oddziaływać w pasie armii wynika, że zdecydowana większość uderzeń bo około 60-80 % będzie wykonana na głębokość taktycznej strefy, a w związku z tym będą to ładunki jądrowe o mocy od 0,08 kt do 30 kt.

5. Siły i środki rozmieszczone w strefie operacyjnej /drugie rzuty, odwody itp./ będą niszczone i obozwładniane ładunkami jądrowymi o mocy od 40 do 400 kt i większej. Uwarunkowane jest to tym, że środki przenoszenia mogące oddziaływać na tych odległościach przenoszą ładunki jądrowe o mocy od 40 kt wzwyż.

6. Należy przyjąć jako zasadę, że większość uderzeń, około 50-60 % przewidzianych na pierwsze uderzenie jądrowe wykonanych będzie na początku tego uderzenia / w pierwszej fali/ tj. w czasie około 30 minut.

7. Przestrzeganie zasady odpowiedniej gęstości uderzeń celem skutecznego obozwładnienia przeciwnika / na dywizję 9-12 ładunków jądrowych/ sugeruje, że będą one wykonane w tym samym czasie lub w bardzo niewielkich odstępach czasu rzędu 2-3 minuty. Podyktowane to jest również dążeniem do uniemożliwienia wyjścia wojsk spod uderzeń w danym rejonie.

*o od 1. fali
o 2. fali*

II. ORGANIZACJA, ZASADY DZIAŁANIA ORAZ OCENA MOŻLIWOSCI SYSTEMU WYKRYWANIA WYBUCHÓW JADROWYCH I SKAŻEN W ZAKRESIE OKRESLANIA PARAMETROW WYBUCHÓW JADROWYCH I TRANSMISJI DANYCH O UDERZENIACH W ARMII.

1. Cel i zasady działania systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń.

Zagrożenie wojsk skutkami użycia broni masowego rażenia zmusza do szukania najbardziej efektywnych przedsięwzięć zapewniających skuteczną obronę przed czynnikami jej rażenia. Realizacja tych przedsięwzięć wymaga uzyskania informacji o parametrach uderzeń oraz o prognozowanych i rzeczywistych ich skutkach. Spowodowało to konieczność stworzenia odrębnego systemu mogącego dostarczyć wyżej wymienione informacje nazywanego obecnie systemem wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń.

Organizacja systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w obecnej postaci datuje się od 1963 roku. W 1962 roku z inicjatywy Szefostwa Wojsk Chemicznych MON powołano komisję, celem określenia przedsięwzięć związanych z organizacją systemu. W wyniku postulatów Sztabu Generalnego WP, na naradzie ministrów obrony narodowej państw członków Układu Warszawskiego w dniu 27 02 1963 r., został podpisany "Protokół o organizacji jednolitego systemu obserwacji i powiadamiania o skażeniach promieniotwórczych armii państw Układu Warszawskiego" oraz opracowano zasady działania systemu.

Od tego czasu system przechodził szereg nowelizacji oraz wprowadzano coraz nowszy sprzęt wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń. Zmieniała się również jego nazwa. Zastosowanie obecnie najnowszego sprzętu - automatycznych stacji K-601S do wykrywania wybuchów jądrowych, spowodowało wyodrębnienie się

*pa co
46
dy d
40 dawa*

oddzielnego nowego podsystemu wykrywania wybuchów jądrowych. Wprowadzenie i usankcjonowanie nowego wyodrębnionego podsystemu nie powinno zmniejszyć roli i znaczenia już istniejącego, a wręcz przeciwnie, powinien on być udoskonalany ażeby w określonych warunkach mógł go uzupełniać /dublować/ w zakresie wykonywanych przez niego zadań. Nowowprowadzany system nie może przejąć wszystkich funkcji już istniejącego ponieważ zadania i możliwości jego ograniczają się tylko do wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych. Dlatego też w dalszej części tego rozdziału zajmiemy się przesłankami, które zadecydowały o potrzebie wprowadzenia do wojsk zautomatyzowanego systemu wykrywania wybuchów jądrowych.

Celem systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w wojskach operacyjnych jest dostarczenie dowódcom i sztabom informacji o uderzeniach bronią masowego rażenia, środkami zapalającymi i skażeniach, jak również o prognozowanych skutkach tych uderzeń i skażeń oraz opracowanie wniosków i propozycji dla podjęcia odpowiednich decyzji co do dalszego działania wojsk i skutecznej organizacji likwidacji skutków tych uderzeń.

Do podstawowych zadań systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń należy:

- zbieranie i opracowywanie danych o warunkach meteorologicznych w górnych i przyziemnej warstwie powietrza niezbędnych do prognozowania i oceny skażeń;
- wykrywanie wybuchów jądrowych i określanie ich parametrów /czas, miejsce, rodzaj i moc wybuchu/;
- wykrywanie uderzeń chemicznych i środkami zapalającymi;
- prognozowanie stref skażeń promieniotwórczych i chemicznych oraz masowych pożarów;

- dostarczanie odpowiednim komórkom sztabów informacji niezbędnych do informowania wojsk o zagrożeniu skażeniami;
- ✓ - prognozowanie strat, zniszczeń, zawałów w rejonach uderzeń jądrowych;
- ⊙ - wykrywanie w terenie skażeń promieniotwórczych i chemicznych;
- gromadzenie i uogólnianie danych o rzeczywistej sytuacji skażeń terenu;
- przeprowadzanie analizy i oceny prognozowanej sytuacji strat, zniszczeń i skażeń oraz rzeczywistej sytuacji skażeń terenu;
- stałe meldowanie przełożonym oraz informowanie sztabów o prognozowanej sytuacji strat, zniszczeń i skażeń oraz rzeczywistej sytuacji skażeń terenu;
- opracowanie dla dowódców i sztabów wniosków i propozycji dotyczących najlepszych wariantów działania wojsk w warunkach masowych skażeń oraz skutecznej organizacji likwidacji skutków uderzeń bronią masowego rażenia;
- informowanie wojsk o zagrożeniu skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi.

Organizacja systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń na szczeblu armii została przedstawiona na schemacie-załącznik nr 2.

2. Organizacja, zadania oraz zasady działania sieci wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń.

System wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń stanowi zespół sił i środków działających według jednolitych zasad. W skład systemu wchodzi:

- sieć wykrywania uderzeń jądrowych i chemicznych oraz skażeń;
- stacje obliczeniowo-analityczne skażeń /SOAS/;

Zadaniem sieci wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych

oraz skażeń jest wykrywanie uderzeń BMR i dostarczanie tej informacji do SOAS.

Natomiast zadaniem SOAS jest dostarczenie organom dowodzenia danych o uderzeniach BMR i sytuacji skażeń oraz określenie prognozowanych skutków tych uderzeń i skażeń umożliwiających ocenę sytuacji i podjęcie decyzji przez dowódcę.

W dalszych rozważaniach ze względu na interesujący nas problem będziemy zajmować się tylko pierwszym członem funkcjonalnym systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń, mianowicie siecią wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń.

Realizacja przedsięwzięć wynikających z celu dla którego zorganizowany jest system wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń wymaga uzyskania między innymi takich danych jak:

- miejsce i czas wykonania uderzeń bronią jądrową, chemiczną oraz środkami zapalającymi;
 - rodzaj i moc uderzeń jądrowych;
 - rodzaj użytych środków trujących i zapalających;
 - sposób użycia środków trujących i zapalających;
 - obiekty uderzeń bronią jądrową i chemiczną oraz środkami zapalającymi;
 - kierunek rozprzestrzeniania się obłoku promieniotwórczego;
 - rozkład skażeń promieniotwórczych w terenie;
 - warunki meteorologiczne w przyziemnych warstwach atmosfery;
- Uzyskanie wyżej wymienionych danych spoczywa w zakresie zadań realizowanych przez sieć wykrywania uderzeń jądrowych i chemicznych oraz skażeń. Sieć tę organizuje się w pododdziałach i oddziałach wszystkich rodzajów wojsk i służb. Za organizację i działanie poszczególnych elementów sieci odpowiadają dowódcy poszczególnych szczebli dowodzenia. Technicznym i

fachowym przygotowaniem sił i środków kierują szefowie zabezpieczenia chemicznego a w pododdziałach instruktorzy chemiczni batalionów /równorzędnych/ lub osoby funkcyjne wyznaczone przez dowódcę.

Sieć wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń tworzą dwie grupy elementów: elementy specjalistyczne /etatowe/ organizowane przez wojska chemiczne siłami pododdziałów naziemnego i powietrznego rozpoznania skażeń i nieetatowe /ogólnowojskowe/ organizowane w pododdziałach od szczebla kompanii /równorzędnych/ wzwyż na bazie drużyn schemizowanych, które wykonują zadania ogólnowojskowe i również działają w systemie wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń.

Do pierwszej grupy elementów wchodzi:

- posterunki obserwacji skażeń i patrole rozpoznania skażeń organizowane na bazie drużyn rozpoznania skażeń wojsk chemicznych;
- śmigłowce powietrznego rozpoznania skażeń;
- automatyczne stacje wykrywania wybuchów jądrowych.

Natomiast do drugiej grupy należą:

- posterunki obserwacyjne /obserwatorzy/ i patrole organizowane w pododdziałach od szczebla kompanii /równorzędnych/ wszystkich rodzajów wojsk, wojsk specjalnych oraz jednostek tyłowych / polowych składów i warsztatów, szpitali itp/;
- śmigłowce /samoloty/ przystosowane do powietrznego rozpoznania skażeń;
- posterunki rozpoznania wzrokowego i dźwiękowego artylerii;
- punkty kontroli ruchu i patrole kontroli dróg.

Elementy należące do pierwszej grupy wykonują zadania na specjalnie przygotowanych samochodach opancerzonych, samocho-

dach lub pieszo. Powietrzne rozpoznanie skażeń prowadzi się przy pomocy śmigłowców /samolotów/ wyposażonych w odpowiednie przyrządy.

Do zadań elementów sieci wykrywania tworzących pierwszą grupę należy wykrywanie uderzeń bronią masowego rażenia i określanie ich parametrów, wykrywanie i rozpoznawanie skażeń oraz określanie warunków meteorologicznych w przyziemnej warstwie powietrza. Ponadto zabezpieczają one kontrolę stopnia skażenia oraz napromienienia żołnierzy. Powietrzne rozpoznanie skażeń, należące również do pierwszej grupy elementów, jest najbardziej manewrowym rodzajem rozpoznania. Do zadań jego należy: rozpoznawanie dróg, rejonów przewidzianych do ześrodkowania i rozmieszczenia wojsk, lotnisk i urządzeń tyłowych oraz prowadzenie rozpoznania rejonów wybuchów jądrowych i śladu obłoku promieniotwórczego.

Elementy sieci wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń należące do drugiej grupy wykonują oprócz zadań ogólnowojskowych przedsięwzięcia realizowane w ramach systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń. Do zadań tych należy zaliczyć ustalenie w rejonie posterunku użycia przez nieprzyjaciela broni masowego rażenia i określanie tylko niektórych ich parametrów oraz natychmiastowe meldowanie dowódcy pododdziału o wynikach rozpoznania i ogłaszanie sygnału o skażeniach. Informacje o uderzeniach jądrowych uzyskane przez posterunki należące do drugiej grupy elementów sieci wykrywania są tylko wykorzystywane przez dowódców pododdziałów do celów organizacji obrony wojsk przed bronią masowego rażenia. Informacje te ze względu na ich bardzo ogólny charakter nie są wykorzystywane przez organa /osoby funkcyjne/ systemu wykrywania

wybuchów jądrowych i skażeń do prognozowania strat, zniszczeń i skażeń. Do celów tych wykorzystuje się tylko dane uzyskane z posterunków obserwacji skażeń wojsk chemicznych oraz automatycznych stacji wykrywania wybuchów jądrowych.

W najbliższej perspektywie przewidziane jest zorganizowanie batalionów wykrywania wybuchów jądrowych wyposażonych w automatyczne stacje K-601S, przeznaczone do wykrywania i określania parametrów uderzeń jądrowych. Stacje te umożliwiają wykrywanie naziemnych i powietrznych wybuchów jądrowych oraz określanie ich parametrów /czas wybuchu, azymut na wybuch, pionowy kąt położenia kuli ognistej, czas trwania jej pierwszej fazy świecenia, odległość do wybuchu/. W oparciu o te parametry określa się czas, rodzaj, współrzędne epicentrum i moc wybuchu. Stacje te pozwalają określać parametry wybuchu bez względu na porę dnia i warunki atmosferyczne. Szczegółowe dane taktyczno-techniczne oraz zasady działania tych stacji zostaną omówione w następnym rozdziale.

Sieć wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń jako całość charakteryzują pewne zasady, do których można zaliczyć:

1. Ciągłą gotowość bojową, która realizowana jest przez utrzymywanie w pełnej gotowości bojowej wszystkich elementów rozpoznania ogólnowojskowego i elementów rozpoznania skażeń w każdych warunkach i rodzajach działań bojowych.

2. Żywotność -zasada która przejawia się w ilości organizowanych elementów sieci, ich rozśrodkowanie oraz posiadanie odwodów umożliwia pracę sieci nawet w warunkach zniszczenia części tych elementów.

3. Kompleksowości - polega na powiązaniu w jedną sieć

elementów ogólnowojskowych, specjalistycznych, naziemnych i powietrznych. Umożliwia to sprawne działanie sieci w każdym miejscu ugrupowania wojsk oraz w każdym okresie i rodzaju działań bojowych. Pozwala również uzyskiwać informacje z wielu źródeł.

4. Skupianie głównego wysiłku wymaga na współczesnym polu walki posiadania większości sił i środków do realizacji głównych zadań w okresie największego zagrożenia lub stosowania broni masowego rażenia przez nieprzyjaciela.

5. Współdziałanie - realizowane jest przez ostrzeganie, powiadamianie, wymianę informacji w poszczególnych ogniwach sieci.

6. Jedność dowodzenia - obowiązuje zasada, że elementem dowodzi ten kto go zorganizował. Element przydzielony wykonuje zadania na korzyść nowego przełożonego i jemu składa meldunki.

7. Elastyczność pozwala na wprowadzenie zmian w wyposażeniu oraz zorganizowaniu sieci bez negatywnego wpływu na skuteczność działania. Sieć może pracować zarówno stacjonarnie jak i w ruchu.

Wyżej wymienione zasady pozwalają sądzić, że wszelkie dokonywane zmiany związane z wprowadzaniem doskonalszego sprzętu będą sprzyjać w spełnieniu wymogów współczesnego pola walki dotyczących systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń.

3. Określenie potrzeb armii w zakresie wykrywania parametrów wybuchów jądrowych.

Jednym z podstawowych zadań systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń jest dostarczenie wiarygodnych informacji o wykonanych uderzeniach jądrowych, ich rodzaju, miejscu, czasie i mocy. Do celów tych wykorzystuje się dane tylko z posturków obserwacji skażeń wojsk chemicznych. Ich ilość, roz-

mieszczenie i możliwości wykrywania powinny zapewnić pokrycie całego pasa armii ciągłą strefą obserwacji wzrokowej z takim wyliczeniem, ażeby każdy punkt obszaru pasa działania armii był w zasięgu obserwacji 2-3 posterunków.

Zasięg obserwacji wzrokowej /przy wykorzystaniu prostych urządzeń takich jak lornetka/ uzależniony jest w zasadniczy sposób od pory dnia jak również od odległości widzialności.^x Należy również stwierdzić, że przy danych warunkach atmosferycznych zasięg obserwacji wybuchów jądrowych będzie zależał również od ich mocy.

Spróbujmy zatem prześledzić czy istniejąca obecnie w armii sieć posterunków obserwacji skażeń ma możliwość objąć strefą obserwacji wzrokowej pas działania armii. Przyjmijmy średnie warunki stan atmosfery "powietrze nieco mętne"; współczynnik przejrzystości^{xx} dla tego stanu atmosfery wynosi 0,66 a odległość widzialności 10 km.^{xxx} Oznacza to, że posterunek obserwacji skażeń zarejestruje wybuch jądrowy jeśli nastąpi on w odległości nie większej niż 10 km od miejsca jego rozmieszczenia. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że problem ten będziemy rozpatrywać nie uwzględniając jego złożoności, mianowicie nie rozpatrujemy wpływu mocy wybuchu jądrowego na zasięg jego wykrywania.

Sieć wykrywania wybuchów jądrowych w oparciu o posterunki obserwacji skażeń z uwzględnieniem przyietego promienia wykry-

x Określenie "odległość widzialności" przyjęto nazywać odległość, z której przedmiot staje się widzialny we mgle. W. SZARONOW "Obserwacja i widzialność" str. 23.

xx Współczynnik przejrzystości jest to liczba określająca stosunek ilości światła, która przeniknęła przez warstwę powietrza o grubości 1 km do ilości światła, jaka została skierowana w tę warstwę powietrza. W. SZARONOW "Obserwacja i widzialność" str. 40.

xxx Tamże str. 41.

wania przedstawia załącznik nr 3.

Z przedstawionego schematu widać, że istniejąca a armii sieć posterunków obserwacji skażeń przy założonym promieniu wykrywania /10 km/ tworzy ciągłą strefę wykrywania na głębokość pierwszego rzutu armii i przedłużona zostaje w głąb ugrupowania przez sieć posterunków rozwiniętych w rejonie odwodów specjalnych i SD armii. Między pierwszym rzutem i odwodami specjalnymi, a drugim rzutem armii występuje obszar, który jest poza zasięgiem wymienionych stref wykrywania. Głębokość jego może wynosić od 5 do 20 km i więcej. Obszar w pasie działania armii nie objęty strefą wykrywania wystąpi jeszcze i między związkami taktycznymi drugiego rzutu rokadowców w rejonie tyłów armii. Elementem uzupełniającym sieć wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń organizowanym na bazie posterunków obserwacji skażeń w armii, jest rejon obserwacji wybuchów jądrowych i skażeń /ROW/, rozwijany siłami armijnej kompanii rozpoznania skażeń. Z zasady rozwijany on jest między I a II rzutem armii, na ogólnej powierzchni do 2700 km² całością sił kompanii. Normy te wynikają z możliwości wykrywania przez drużyny rozpoznania skażeń uderzeń środkami trującymi i zapalającymi oraz rozpoznania skażeń przyziemnych warstw atmosfery i terenu w promieniu 5-7 km od miejsca rozwinięcia posterunku obserwacji skażeń. Kompania rozpoznania skażeń rozwinięta w ROW może wykryć i określić parametry uderzeń jądrowych przy założonej widzialności na obszarze około 2700-3000 km². Należy również zaznaczyć, że tylko część kompanii będzie wykorzystana w ROW. Część sił może prowadzić kontrolę dozymetryczną, rozpoznanie dróg marszu, rejonów przewidzianych do zajęcia przez wojska, rozwijać posterunki obserwacji skażeń przy określonych

obiektach i na korzyść ważnych elementów ugrupowania operacyjnego armii lub działać w składzie oddziału ratunkowo-ewakuacyjnego.

4. Ocena aktualnych możliwości systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w zakresie określania parametrów wybuchów jądrowych.

Aktualnie w systemie wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń dla określenia parametrów uderzeń jądrowych wykorzystuje się metodę wizualno-akustyczną. Metoda ta jest bardzo prosta, jednak mało dokładna z następujących powodów:

- parametry wybuchu jądrowego określa się na podstawie zjawisk zewnętrznych, które są równocześnie czynnikami rażenia;
- przyrządy są mało dokładne, a to zmusza do zaokrąglania odczytów do pełnych jednostek pomiaru /sekunda, stopień/;
- przy określaniu parametrów wybuchów nie uwzględnia się szeregu czynników mających istotny wpływ na wartość mierzonych jednostek fizycznych;
- oddziaływanie czynnika psychologicznego na żołnierzy dokonujących pomiarów parametrów użycia broni jądrowej jak również wpływ szeregu dodatkowych czynników wynikających z realnego pola walki spowoduje powstanie drugiej składowej tego czynnika.

Spróbujmy szerzej omówić poszczególne wymienione wyżej czynniki decydujące o stopniu dokładności wykorzystywanej aktualnie metody wizualno-akustycznej przy określaniu parametrów wybuchów jądrowych.

Parametry wybuchu jądrowego /rodzaj, moc/ oraz czas uderzenia określa się /podobnie jak jego współrzędne/ na podstawie oznak zewnętrznych, które jednak są równocześnie czynnikami

rażenia. Oznaki wybuchu jądrowego to: błysk wybuchu, kula ognista, dźwięk eksplozji oraz wznoszący się lub uformowany obłok promieniotwórczy. Wyniki pomiarów tych zjawisk mogą dać w sumie potrzebne dane o uderzeniu jądrowym.

Rozpatrzmy możliwości dokonywania pomiarów oznak zewnętrznych wybuchu jądrowego przez posterunki obserwacji skażeń metodą wzrokową w warunkach jednoczesnego oddziaływania rażących czynników wybuchu. Dla obserwatorów niebezpieczne będą przede wszystkim: promieniowanie cieplne, przenikliwe i fala uderzeniowa.

Promieniowanie cieplne rozprzestrzeniające się z szybkością światła 300 tys km/s powoduje u ludzi oparzenia odsłoniętych części ciała, może porazić wzrok /aż do trwałej ślepoty/ jeśli patrzący w kierunku wybuchu nie osłoni oczu. Uchwycenie gołym okiem momentu błysku grozi niebezpieczeństwem natychmiastowego porażenia wzroku. Wpływ oddziaływania świetlnego kuli ognistej na wzrok oraz bezpieczne odległości obserwacji przedstawia tabela nr 4.^x

Rodzaj wybuchu jądrowego posterunek może określić na podstawie wzrokowej oceny położenia kuli ognistej w stosunku do powierzchni ziemi lub charakterystyki "grzyba". Pierwszym z podanych sposobów można określić rodzaj wybuchu tylko przy użyciu silnie zaciemnionych okularów przeciwbłyskowych: wynika to z czasowego oślepienia w dzień ludzi patrzących na kulę ognistą. Wystąpi ona w promieniu 9 km dla wybuchu o mocy 1 kt, i do 25 km dla wybuchu o mocy 1 Mt /patrz tabela nr 4/. Czas trwania oślepienia kilka sekund może uniemożliwić określenie

x Por. "Tabele do oceny strat wojsk i zniszczenia obiektów terenowych w rejonach wybuchów jądrowych" str.47 W-wa 1974 r.

Promienie porażenia promieniowaniem świetlnym / wybuch na wysokości $H=5$ km
 widoczność $1,6$ km $k=0,25/$

Moc wybuchu jądrowego w kt	Promień po- rażenia oczu w km	Odległość przy której nie na- stępuje poraże nie oczu w km		Orientacyjny czas oślepienia w nocy /minuty/					
		Dzień	Noc	Odległość od miejsca wybuchu					
				5 km	10 km	20 km	30 km	40 km	50 km
1	5	9	20	7	3	1	0,5	sek	50 km
5	7	10	23	11	5	2	0,7	0,3	sek
10	9	11	25	13	7	3	1	0,5	sek
20	9	13	26	16	8	3,5	1	0,6	0,3
30	9	14	27	19	9	4	1,5	0,7	0,4
50	9,5	15	28	22	10	4	1,5	0,8	0,4
75	9,5	16	29	25	11	5	2	0,9	0,5
100	10	17	30	28	12	5	2	1	0,5
150	10	18	32	-	20	8	4	2	1
200	10	19	34	-	25	12	5	3	2
300	10	20	35	-	-	16	10	4	3
500	10,5	22	36	-	-	18	13	6	4
1000	11	25	40	-	-	25	17	11	7

Uwagi: Dane zawarte w tabeli odnoszą się do dobrych warunków atmosferycznych, powietrze czyste, niezapyłone. Ze zmniejszeniem się czystości powietrza czas oślepienia ulega zmniejszeniu. Kreski w tabeli oznaczają, że stan osobowy traci zdolność bojową na skutek oparzeń.

W nocy czasowa utrata wzroku będzie miała charakter masowy.

Czasowe oślepienie w dzień trwa kilka sekund i tylko u ludzi patrzących na kulę ogniłą.

położenia kuli ognistej w momencie eksplozji jądrowej. Intensywne oddziaływanie promieniowania przenikliwego trwa wprawdzie około 15 sekund od momentu błysku ale stanowi poważne niebezpieczeństwo dla ludzi określających z posterunków obserwacyjnych parametry wybuchów jądrowych, a więc nie ukrytych całkowicie. Dla ścisłości należy zaznaczyć, że strefa rażenia promieniowaniem przenikliwym podczas wybuchów o małej i bardzo małej mocy jest stosunkowo większa od strefy porażenia wybuchów średniej i dużej mocy.

Fala uderzeniowa w ciągu pierwszych dwu sekund pokonuje odległość około 1000 m, w ciągu 5 sekund - 2000 m, a w ciągu 8 sekund około 3000 m. Zasięg niszczącego działania fali uderzeniowej zależy od mocy wybuchu. Na przykład przy wybuchu o mocy 1 Mt zasięg ten wynosi około 15 km. Działanie fali uderzeniowej może trwać ponad jedną minutę. W okresie przechodzenia czoła fali uderzeniowej przez rejony posterunków obserwacyjnych niemożliwe są jakiegokolwiek pomiary na podstawie obserwacji wzrokowej; bowiem ludzie muszą się ukryć przed niszczącym uderzeniem warstwy sprężonego powietrza.

Jeżeli uwzględni się maksymalny czas oddziaływania poszczególnych czynników rażenia wybuchu jądrowego:

- promieniowania cieplnego - 50 sekund;
- promieniowania przenikliwego - 15 sekund;
- działania fali uderzeniowej - 60 sekund

to nasuwa się wniosek, że wykrywanie wybuchów jądrowych w pierwszych sekundach po eksplozji może być dokładne jedynie pod warunkiem użycia aparatury.

Jednocześnie z utratą pierwszych kilkudziesięciu sekund traci się bezpowrotnie możliwość uzyskania cennych danych potrze-

nych do określenia czasu i odległości wybuchu /moment błysku i dojścia dźwięku/ i rodzaju wybuchu /według położenia kuli ognistej względem powierzchni ziemi/.

Określenie mocy wybuchu jądrowego sprowadza się do zastosowania dwóch metod:

- pomiaru ukształtowanego obłoku promieniotwórczego;
- pomiaru dynamiki wznoszenia się "grzyba" obłoku promieniotwórczego.

Metody te wymagają optycznej widzialności zjawiska a to nie zawsze będzie możliwe, nawet w wypadku gdy obserwator nie zostanie oślepiony w momencie wybuchu, a to z dwóch powodów: po pierwsze o zmroku i w nocy zjawiska te nie będą widoczne, a jeżeli nawet to niezbyt wyraźnie; po drugie z uwagi na zachmurzenie. Przy pułapie chmur do 4 km niemożliwe jest określenie mocy wybuchu metodą pomiaru wysokości lub szerokości katowej wzniesionego obłoku. Dotyczy to wszystkich wybuchów jądrowych o mocy większej niż 1 kt, bowiem dla nich wysokość wzniesienia obłoku przekracza 4 km. Wysokość, rozmiary i czas wznoszenia się obłoku przedstawia załącznik nr 4.

Pozostaje metoda pomiaru szybkości wznoszenia się obłoku oraz wysokości katowej wznoszącego się obłoku. Warunkiem jednak jest tu dokonanie pomiaru wysokości katowej wzniesienia się obłoku przed upływem 480 sekund^x/dla posterunków działających na BRDM-2rs przed upływem 180 sekund/ od chwili zauważenia błysku wybuchu.

Wpływ możliwości czasowych określania parametrów wybuchów jądrowych sposobem wizualno-akustycznym w zależności od wyso-

x Pór. "Instrukcja o działaniu posterunków podczas obserwacji wybuchów jądrowych i wykrywania skażeń", sygn. Chem 226/77 str. 36.

kości podstawy chmur metodą pomiaru prędkości wznoszenia się obłoku promieniotwórczego przedstawia załącznik nr 5.

Z danych przedstawionych w tym załączniku wynika, że istnieje reżim czasowy, który należy przestrzegać w zależności od występującej w chwili pomiaru wysokości podstawy chmur; nie uwzględnienie tych współzależności nie pozwoli określić parametrów "grzyba" wybuchu jądrowego, a to z kolei jego mocy.

Inne zagadnienie tego problemu to to, że porażenie oczu nie następuje dopiero na dość znacznych odległościach wynoszących od 10 km dla wybuchu o mocy 5 kt do 25 km dla wybuchu o mocy 1 Mt /patrz tabela nr 4/. Oznacza to, że posterunki obserwacji skażeń rozmieszczone w mniejszej odległości nie będą praktycznie w stanie określić mocy wybuchów nawet w dużym przybliżeniu, a rozmieszczone dalej najczęściej nie będą widziały podstawy obłoku.

Powyższe teoretyczne rozważania nie dotyczą wpływu wybuchu jądrowego na zachowanie się chmur. Brak danych uniemożliwia udzielenie odpowiedzi na pytanie: jaki skutek wywrze wybuch na powłokę chmur, czy chmury ulegną rozproszeniu itp.

Kolejny czynnik mający wpływ na dokładność pomiarów parametrów wybuchów jądrowych to mała dokładność przyrządów i tabel do ich obliczenia, a co za tym idzie zaokrąglanie odczytów do pełnych jednostek pomiaru. Mianowicie w wykrywaniu wybuchów jądrowych i prognozowaniu skażeń promieniotwórczych stosuje się w zasadzie system współrzędnych prostokątnych, bowiem jest on dokładny, prosty i powszechnie znany. Posługując się odpowiednią numeracją kwadratów map, system współrzędnych prostokątnych można zastosować na mapach w dowolnej skali i dokładnie określić interesujący nas punkt w terenie. Współrzędne

wybuchu jądrowego najprościej i najdokładniej można określić metodą wcięć. Jeśli na mapie o odpowiednio ponumerowanych kwadratach umiejscowi się posterunki obserwacyjne, wówczas na podstawie otrzymanych od nich meldunków można ustalić położenie wybuchu jądrowego. Dokładność uzyskanych pomiarów będzie zależała od:

- dokładnego określenia na mapie miejsca usytuowania posterunku;
- wyposażenia posterunku w odpowiedni sprzęt do pomiarów kątowych;
- odpowiedniej liczby posterunków obserwujących dane zjawisko w tym samym czasie / nie mniej niż dwa/.

Należy również brać pod uwagę fakt, że błąd w określaniu kierunku metodą wzrokową jest tym większy, im większa jest odległość posterunku od obserwowanego obiektu. Z materiałów doświadczalnych uzyskanych podczas wspólnych ćwiczeń pułku chemicznego i SOAS w lipcu 1974 roku^x wynika, że zaokrąglenie czasu dojścia fali dźwiękowej do pełnych sekund i azymutu wybuchu jądrowego do pełnych stopni spowodowało przesunięcia współrzędnych o 0,3-0,5 km. Z powyższym addytywny jest tego samego rzędu błąd wynikający z niedokładności przyłożenia linijki i kątomierza. Sumaryczny błąd popełniany przy przygotowaniu danych można więc ocenić na 0,5-1 km. W ćwiczeniu tym średnio współrzędne tego samego uderzenia przekazywano z błędem 1,5-2 km. Były także pojedyncze wypadki znacznie większych odchyień. Autor tego artykułu uważa, że niezależnie od wszyst-

Por. PIETA J. mjr mgr inż. "Dokładność pomiarów współrzędnych uderzeń BMR wykonanych przez kompanię rozpoznania skażeń"
Myśl Wojskowa /Łajna/ nr 1/1976 r.

kich przyczyn subiektywnych błąd w granicach 1,5 km należy uznać za granicę dokładności pracy systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń.

Otrzymanie danych o tym samym uderzeniu z kilku źródeł przy dużych różnicach współrzędnych nie pozwala określić faktycznego miejsca uderzenia oraz ustalić, czy informacja dotyczy jednego czy kilku uderzeń. Mógłby sprawę tą zrekompensować dokładny czas wykonanych uderzeń, ale w czasie działań rzeczywistych i te wielkości będą niejednolite, co dodatkowo poważnie skomplikuje ustalenie ilości wybuchów jądrowych i ich selekcję. Wielkości błędów pomiarów współrzędnych są porównywalne z promieniami rażenia stanu osobowego i sprzętu w rejonach wybuchów jądrowych średniej mocy. Jeśli będzie się stosować powszechnie przyjęte metody obliczenia strat w tych rejonach, gdzie za podstawę przyjmuje się wzajemne położenie celu i epicentrum wybuchu błąd w określeniu stopnia porażenia celu może wahać się w granicach 0-50%. Metody obliczeń stają się zatem mało dokładne, a już całkowicie traci sens podawanie danych z dokładnością do kilku czy ułamek procenta.

Następną zasadniczą sprawą przy określaniu parametrów wybuchów jądrowych jest nieuwzględnianie szeregu czynników mających istotny wpływ na wartość mierzonych jednostek fizycznych. W opracowaniu naukowym "Problemy automatyzacji systemu analizy i oceny skażeń"^x przedstawiono wyniki analizy wpływu tych czynników na dokładność wyznaczania za pomocą metod wizualnych parametrów wybuchów jądrowych i określono wynikające stąd maksymalne wartości uchybów. Wyniki wykonanych obliczeń dla wybuchu naziemnego zawarte są w tablicach 1-3 załączniki 6,7 i 8.

x Opracowanie WAT 1970 r,

W tabeli 1 załącznik 6 przedstawiono maksymalne wartości uchybu określania odległości do punktu zerowego wybuchu i dwóch prędkości wiatru. Podobne wartości odnoszą się do dwóch granicznych przypadków. Rzeczywisty uchyb wyznaczania odległości w konkretnych warunkach rzeczywistych powinien zawierać się pomiędzy tymi wartościami granicznymi.

W tabeli 2 załącznik nr 7 przedstawiono wartości maksymalnych uchybów wyznaczania położenia punktu zerowego wybuchu wynikających z uchybu wyznaczania odległości i pomiaru azymutu kierunku wybuchu. Podane w tej tabeli wartości określają maksymalną odległość między punktem zerowym wybuchu wyznaczonym na podstawie dokonanych pomiarów a rzeczywistym punktem zerowym danego wybuchu. Oznacza to, że rzeczywisty punkt zerowy wybuchu powinien znajdować się w kole o promieniu ΔR_{pz} .

W tabeli 3 załącznik nr 8 przedstawiono graniczne wartości uchybów wyznaczania mocy wybuchu za pomocą metody wizualno-akustycznej. Kreski w poszczególnych rubrykach tej tabeli, podobnie jak w tabelach poprzednich oznaczają, że wyznaczenie danych wielkości za pomocą tej metody będzie niemożliwe. Może to być spowodowane znajdowaniem się punktu pomiarowego w obszarze rażenia, lub niemożliwością określenia wartości mocy wybuchu z nomogramu.

Jako ostatni z wyróżnionych czynników, a mający wpływ na dokładność pomiarów parametrów wybuchów jądrowych wymieniony został czynnik psychologiczny. Pozycja jego nie wpływa jednak z hierarchii ważności omawianych czynników, a wręcz przeciwnie ranga jego będzie rzutowała na pozostałe czynniki w sposób zasadniczy i być może decydujący w ogóle o pracy tego systemu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy i podanych powyżej otrzymanych wyników można stwierdzić że:

1. Otrzymane wartości parametrów wybuchów jądrowych za pomocą metody wizualno-akustycznej, a szczególnie mocy wybuchu i współrzędnych wybuchu /punktu zerowego/ obarczone będą dużym uchybem. Uchyb wyznaczania wartości mocy wybuchu może dochodzić do dwóch rzędów wielkości; na przykład dla wybuchu o mocy 100 kt na podstawie wyników pomiarów można otrzymać wartości zawierające się w granicach 2-450 kt. Uchyb określenia współrzędnych punktu zerowego wybuchu może natomiast zawierać się w granicach 0,5-10 km. Ponadto w pewnych przypadkach, nawet przy istnieniu bardzo sprzyjających warunków dla dokonania pomiaru, minimalny uchyb wyznaczania położenia punktu zerowego wybuchu może być rzędu 1-2 km.

2. Określenie wartości mocy wybuchu możliwe będzie w zasadzie na odległościach do 30 km od punktu wybuchu. Dla odległości większych wyznaczanie wartości mocy wybuchu z nomogramu jest niemożliwe.

3. Maksymalnie możliwa odległość dokonania pomiarów, jak również dokładność otrzymanych wyników zależy w poważnym stopniu od warunków meteorologicznych i pory dnia. Przy istnieniu niewielkiej mgły lub niskiego pułapu chmur odległość ta może być ograniczona do kilku kilometrów. W nocy lub przy istnieniu silnej mgły można będzie w pewnych przypadkach określić jedynie odległość do punktu zerowego wybuchu i czas wybuchu, natomiast określenie pozostałych bardzo ważnych parametrów będzie niemożliwe.

4. Dokładność otrzymanych wartości parametrów wybuchów będzie zależała w dużym stopniu od odporności psychicznej i

innych cech indywidualnych żołnierzy dokonujących pomiaru oraz od ich wykształcenia. Czynniki te nie zostały w powyższych rozważaniach uwzględnione, jednak w wielu przypadkach mogą mieć znaczenie decydujące z punktu widzenia przydatności otrzymanych wyników, szczególnie przy zmasowanych uderzeniach.

5. Nie istnieje możliwość zmierzenia parametrów dwóch i więcej wybuchów w tym samym czasie, ponieważ drugi wybuch i kolejne można obserwować po zakończeniu czynności związanych z obliczaniem parametrów pierwszego wybuchu, trudno będzie ustalić od którego wybuchu pierwsza doszła fala dźwiękowa oraz brak jest przyrządów na posterunku do wyposażenia jednocześnie dwóch obserwatorów.

6. Ze względu na możliwość istnienia dużych uchybów, jakimi będą obarczone wyznaczone wartości parametrów wybuchu jądrowego, określona na ich podstawie strefa bezpośredniego zagrożenia będzie znajdowała się z reguły w innym miejscu niż rzeczywista strefa rażenia.

7. Przeprowadzona analiza i metody w niej zaprezentowane dotyczą wybuchów naziemnych i niskich powietrznych, którym towarzyszy zjawisko formowania się grzyba i wyraźnego obłoku promieniotwórczego. "Instrukcja o działaniu posterunków podczas obserwacji wybuchów jądrowych i wykrywania skażeń" nie mówi o wybuchach powietrznych wykonanych na średnich i dużych wysokościach.

8. Należy zwrócić uwagę na fakt, że posterunki muszą działać stacjonarnie, a jeśli będą w ruchu / a większość z nich będzie / to nie ma możliwości dokonać pomiaru parametrów wybuchów jądrowych.

Reasumując powyższe wnioski można więc stwierdzić, że

stosowana obecnie metoda obliczania parametrów wybuchów jądrowych nie spełnia /nawet w minimalnym stopniu/ wymagań współczesnego pola walki; nie można jej również wykorzystać w polowym zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami PASUW. Do wykrywania wybuchów jądrowych potrzebne są metody eliminujące subiektywizm człowieka, oparte na technicznych przyrządach pomiarowych i automatyzacji procesu pomiaru i przetwarzania danych. Metoda wizualno-akustyczna nie może być podstawowym źródłem informacji o uderzeniach jądrowych, powinna być traktowana jako uzupełniająca lub awaryjna.

5. Charakterystyka ilościowa i czasowa obiegu informacji o uderzeniach jądrowych w systemie wykrywania wybuchów jądrowych.^x

W systemie wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń wojsk operacyjnych przekazuje się następujące podstawowe informacje:

- o uderzeniach jądrowych;
- o skażeniach promieniotwórczych;
- o skażeniach chemicznych;
- o środkach zapalających i pożarach;
- o warunkach meteorologicznych w górnych warstwach atmosfery.

Podstawowym źródłem informacji o uderzeniach jądrowych w systemie wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń wojsk operacyjnych są posterunki i patrole pododdziałów rozpoznania skażeń wojsk chemicznych.

W pz /pcz/ istnieje pluton, w składzie którego działają cztery drsrsk /posterunki, patrole/ wyposażone w przyrządy do określania parametrów wybuchów jądrowych. Przy pomocy tych przyrząd-

^x Rozdział opracowany na podstawie materiałów Szefostwa Wojsk Chemicznych MON nt. "Analiza obiegu informacji w systemie wykrywania skażeń wojsk operacyjnych" wyd. SWChem MON Warszawa 1973 r.

dów drsrk może określić rodzaj, moc wybuchu oraz kierunek /azy-
mut/ i odległość od posterunku do miejsca wybuchu. Dane te może
określić po ukształtowaniu się grzyba tj. średnio po około 3-9
minut od wybuchu. Zakładając, że promień obszaru obserwacji
drużyny rozpoznania skażeń będzie średnio wynosił 20 km mogą
one meldować o uderzeniach jądrowych wykonanych w pasie działa-
nia pułku, jak też o wybuchach wykonanych w pasach działania
pułków sąsiednich.

Do przekazywania danych o wybuchach jądrowych drużyna rozpo-
znania skażeń wykorzystuje radiostację R-123 lub R-105 PM pracu-
jącą w sieci radiowej dowódcy plutonu chemicznego.

Przy założeniu, że trzy drużyny rozpoznania skażeń będą mel-
dować o zaobserwowanych 1-2 wybuchach jądrowych do dowódcy plu-
tonu chemicznego wpłynie 3-6 meldunków. Zgodnie z przedstawi-
oną "Metodyką obliczania czasu niezbędnego na przekazanie infor-
macji dotyczącej wybuchu jądrowego /załącznik nr 9/ czas na
przekazanie meldunku z drużyny rozpoznania skażeń do dowódcy
plutonu chemicznego będzie wynosił 4-6 minut. Łączny czas na
zebranie meldunków przez dowódcę plutonu chemicznego od drużyn
rozpoznania skażeń wyniesie 12-36 minut oraz na przekazanie
zbiorczego meldunku szefowi zabezpieczenia chemicznego pz /pcz/
- 6-8 minut. Informacje zawarte w tych meldunkach muszą być
przez szefa zabezpieczenia chemicznego pz /pcz/ zweryfikowane
/ na podstawie zawartych w nich danych szef zabezpieczenia
chemicznego ustala moc, rodzaj wybuchu, miejsce wybuchu i czas
wykonania uderzenia / Na weryfikację otrzymanych danych i sporzą-
dzenie meldunku do SOAS DZ /DPanc/ szef zabezpieczenia chemicz-
nego potrzebuje około 10-12 minut oraz na przekazanie meldunku
przy pomocy technicznych środków łączności do SOAS dywizji

6-10 minut. Do zbioru informacji z podległych pułków SCAS dywizji dysponuje środkami łączności zainstalowanymi w aparatowni SOAS, a mianowicie:

- jedną radiostacją R-107 PM pracującą w sztabowej sieci radiowej dowodzenia dywizji, w której mogą być przekazywane informacje o uderzeniach bronią masowego rażenia i skażeniach z pz /pcz/;
- jedną radiostacją R-107 PM pracującą w sieci radiowej szefa zabezpieczenia chemicznego DZ /DPanc/, której przeznaczeniem jest utrzymanie łączności dowodzenia z kompanią chemiczną i zbiór informacji z rozpoznania od drużyn rozpoznania skażeń;
- czterech aparatów telefonicznych przeznaczonych do utrzymania łączności z abonentami wewnętrznymi na SD dywizji oraz przy pomocy łączności radioliniowo-kablowej z szefami zabezpieczenia chemicznego pz /pcz/ i SOAS armii;
- dalekopis do przekazywania informacji do SOAS armii.

Do zbioru danych o uderzeniach jądrowych z pz /pcz/ SOAS dywizji dysponuje radiostacją R-107 PM oraz aparatami telefonicznymi. Można więc zebrać dane o wybuchach jądrowych od szefów zabezpieczenia chemicznego pz /pcz/ w ciągu 6-10 minut, pod warunkiem, że wszystkie możliwe środki łączności będą do tego celu wykorzystane. W przypadku gdy łączność radioliniowo-przewodowa z pułkami ulegnie zniszczeniu czas na zebranie danych /tylko przez radiostację R-107PM/ będzie czterokrotnie dłuższy.

Pododdziały rozpoznania skażeń z kompanii chemicznej DZ /DPanc/ dane z obserwacji uderzeń jądrowych będą przekazywać w sieci radiowej szefa zabezpieczenia chemicznego dywizji bezpośrednio do SOAS.

Zakłada się, że do obserwacji wybuchów będzie zaangażowanych

4-5 drużyn rozpoznania skażeń /pozostałe w odwodzie/. Czas więc na zbiór danych o uderzeniach jądrowych wyniesie około 20-30 minut. Informacje zawarte w meldunkach otrzymanych od szefów zabezpieczenia chemicznego pz /pcz/ i z własnych pododdziałów rozpoznania skażeń muszą być zweryfikowane. Posłużą one do prognozowania skażeń i sporządzenia meldunku do SCAS armii. Na weryfikację otrzymanych z pułków i własnego rozpoznania danych, z kodowanie i sporządzenie meldunku o 8-12 uderzeniach na dywizję SCAS zużyje około 20 minut. Objętość meldunków do SOAS armii wyniesie 19-26 grup cyfrowych, czas na jego przekazanie wyniesie 8-9 minut. SOAS dywizji może być zatem gotowe do złożenia zbiorowego meldunku o uderzeniach jądrowych po 35 do 50 minutach od chwili wykonania uderzeń.

SOAS armii do zbioru informacji z podległych SOAS 5-ciu dywizji i SOAS KSD oraz z kompanii rozpoznania skażeń ABChem dysponuje następującymi środkami łączności:

- radiostacją UKF /z podwyższoną anteną/ przeznaczoną do utrzymywania łączności ze śmigłowcami rozpoznania skażeń;
- radiotelefon współpracujący z centralą radiotelefoniczną węzła łączności SD, przeznaczony do uzyskiwania połączeń dalekosiężnych i wewnętrznych na SD;
- łącznicę specjalną z wzmacniaczem i przełącznicą;
- połączenia dowolnego z 6 aparatów telefonicznych zainstalowanych w aparatowni lub dodatkowych aparatów telefonicznych zainstalowanych w powielarni z abonentami sieci wewnętrznej węzła łączności lub połączenia dalekosiężne z SOAS niższych, nadrzędnych i współdziałających szczebli dowodzenia;
- połączenia wyżej wymienionych aparatów z radiotelefonem i radiostacją;

- nagrywanie rozmów telefonicznych na dwóch magnetofonach i przetwarzanie na dowolny aparat telefoniczny;
- podłączenie do łącznicy dwóch bezpośrednich obwodów telefonicznych z centrali wewnętrznej i dwóch dalekosiężnych węzła łączności oraz jednego bezpośrednio z szefostwem wojsk chemicznych armii i jednego z aparaturą radioodbiorną /ARO/.

Aparatownia radioodbiorną /ARO/ zapewnia odbiór danych o uderzeniach bronią masowego rażenia i skażeniach. Zainstalowane odbiorniki radiowe włącza się w zależności od potrzeb do:

- sieci roboczej szefa wojsk chemicznych armii;
- sieci radiowej powiadamiania o skażeniach frontu;
- sieci lub kierunków radiowych sztabu armii w celu zapewnienia bezpośredniego odbioru danych z dywizji;
- sieci radiowej służby meteorologicznej armii i innych.

Wykorzystując przedstawione wyżej środki łączności do jednoczesnego zbioru informacji o uderzeniach jądrowych ze wszystkich podległych SOAS dywizyjnych, stacja obliczeniowo analityczna armii może otrzymać dane w ciągu 8-10 minut.

Ze składu kompanii rozpoznania skażeń do obserwacji uderzeń jądrowych założymy, że będą zaangażowane drużyny rozpoznania skażeń dwóch plutonów /jeden pluton pozostanie w odwodzie/. Plutony te mogą rozwinąć ROW. Zakładając, że każda drużyna rozpoznania skażeń będzie meldować o 1-2 uderzeniach czas niezbędny na zbiór tych informacji z czterech drużyn przez dowódcę plutonu wyniesie 16-48 minut. Zbiór informacji przez dowódcę kompanii rozpoznania skażeń około 16-20 minut oraz czas na przekazanie tych danych przez dowódcę kompanii rozpoznania skażeń do SOAS armii 16-20 minut. Łączny czas zbioru informacji z kompanii rozpoznania skażeń do SOAS może wynosić 50-88 minut.

Czas ten jak widać z poprzednich rozważań będzie zbieżny z czasem napływu informacji z SOAS dywizji. Po tym czasie SOAS armii może przystąpić do weryfikacji otrzymanych danych. Informacje zawarte w meldunkach z kompanii rozpoznania skażeń stanowią podstawę do ustalenia mocy i rodzajów uderzeń oraz metodą wycięcia określenia miejsca i czasu wybuchu. Dane te porównane z meldunkami otrzymanymi z SCAS DZ i KSD armii tworzą podstawę do naniesienia ich na mapę roboczą, prognozowania skażeń i strat oraz do zestawienia zbiorczego meldunku do SOAS frontu.

6. Wnioski.

Rozważania przeprowadzone w rozdziale drugim upoważniają do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. W systemie wykrywania wybuchów jądrowych i chemicznych oraz skażeń wyodrębniają się w sposób wyraźny dwa człony funkcjonalne: pierwszy to sieć wykrywania uderzeń jądrowych i chemicznych oraz skażeń i drugi - stacje obliczeniowo-analityczne skażeń /SOAS/.

2. Sieć wykrywania uderzeń jądrowych i chemicznych oraz skażeń jest źródłem wszelkich informacji o użyciu na polu walki broni masowego rażenia, bez których niemożliwą byłaby praca jakiegokolwiek organu systemu.

3. Ponieważ prognoza oparta o informacje uzyskane z systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń stanowi podstawę do oceny sytuacji po uderzeniach bronią masowego rażenia, a tym samym rzutować będzie na podejmowanie decyzji, istnieje potrzeba ażeby uzyskane dane obarczone były jak najmniejszym błędem i przekazane w jak najkrótszym czasie.

4. Stosowana obecnie w systemie wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń metoda wizualno-akustyczna do wykrywania i określania

parametrów wybuchów jądrowych nie spełnia wymagań współczesnego pola walki.

5. Do wykrywania wybuchów jądrowych potrzebne są metody eliminujące subiektywizm człowieka, oparte na technicznych przyrządach pomiarowych i automatyzacji procesu pomiaru i przetwarzania danych.

6. Metoda wizualno-akustyczna nie może być podstawowym źródłem informacji o uderzeniach jądrowych; powinna być traktowana jako uzupełniająca lub awaryjna.

7. Czasowy obieg informacji w systemie wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń jest zbyt pesymistyczny; z przeprowadzonych wyliczeń wynika, że SOAS armii może posiadać dane o wybuchach jądrowych w czasie 45-88 minut od chwili wykonania uderzeń.

III. MOŻLIWOSCI STACJI K-601S W ZAKRESIE WYKRYWANIA WYBUCHÓW JADROWYCH I OKREŚLANIA ICH PARAMETRÓW ORAZ ANALIZA POTRZEB ILOŚCIOWYCH STACJI W ARMII.

Wybuchy jądrowe mogą być wykrywane wieloma metodami. Oprócz metody wizualno-słuchowej, która między innymi z uwagi na subiektywizm i wrażliwość człowieka na czynniki rażenia nie może być podstawową, jest wiele innych technicznych metod określania danych wybuchów. Techniczne metody wykrywania wybuchów jądrowych mają nad metodą wzrokową /wizualno-słuchową/ tę przewagę, że ich zastosowanie wyklucza błędy emocjonalne obserwatora i można je zautomatyzować. Automatyzacja pomiaru, przetwarzania i przesyłania danych o wybuchach przyspiesza obieg informacji, a tym samym zapobiega przed ich dezaktualizacją.

Metody wykrywania wybuchów jądrowych i ich ogólną charakterystykę przedstawiono w załączniku nr 10.^x

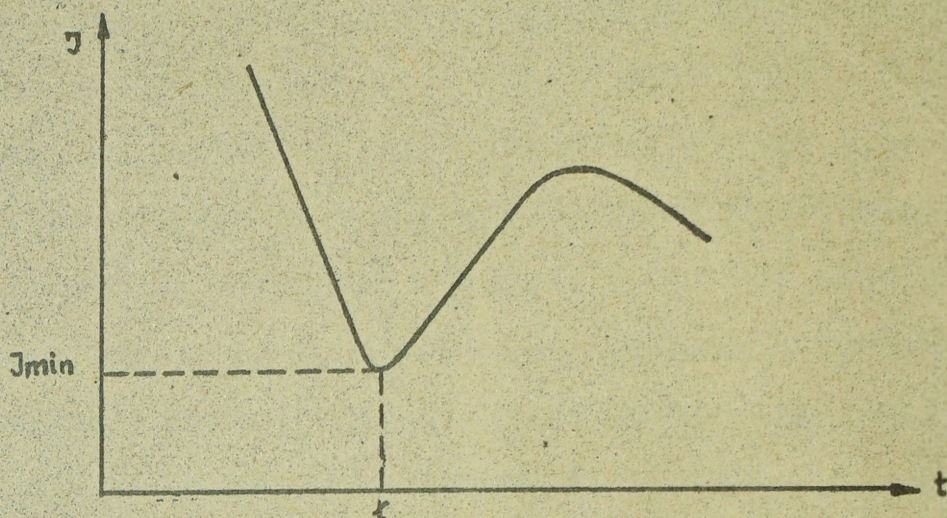
Ze względu na temat pracy i zastosowanie światłotechnicznej metody wykrywania wybuchów jądrowych w stacjach K-601S, w oparciu o które to stacje autor zamierza przedstawić uzasadnioną koncepcję zorganizowania systemu wykrywania wybuchów jądrowych, przejdźmy do omówienia istoty tej metody.

Metoda światłotechniczna zastosowana w stacjach K-601S sprowadza się do pomiaru parametrów promieniowania świetlnego, na podstawie których określana jest moc, współrzędne i rodzaj wybuchu. Czas wybuchu określany jest na podstawie pomiaru radioimpulsu wybuchu.

Kula ognista powstająca w momencie wybuchu jądrowego emituje promieniowanie świetlne w widmie od ultrafioletu do podczerwie-

^x Załącznik opracowano na podstawie danych uzyskanych podczas konsultacji w ZSRR.

ni, którego zmiana natężenia w czasie zależy od mocy wybuchu. Przebieg zmian natężenia promieniowania I w czasie t przedstawia wykres 1:



Rys. 1

W natężeniu promieniowania świetlnego wybuchu jądrowego wyodrębnia się wyraźnie charakterystyczne minimum I_{min} , którego czas występowania jest proporcjonalny do mocy wybuchu. Moc wybuchu można więc określić na podstawie czasu, jaki upłynął od momentu wybuchu do wystąpienia minimum natężenia promieniowania świetlnego t . Współrzędne wybuchu określa się za pomocą pomiaru azymutu kuli ognistej /błysku wybuchu/ metodą wcięć z kilku punktów pomiarowych lub na podstawie zmierzonego azymutu i odległości wybuchu z jednego punktu. Rodzaj wybuchu określa się zestawiając zmierzony kąt podniesienia kuli ognistej z uprzednio uzyskanymi danymi o odległości i mocy wybuchu.

Należy zaznaczyć, że przy ustalaniu odległości od wybuchu metodą pomiarów wyłącznie promieniowania świetlnego, można posługiwać się jedynie metodą wcięć z kilku punktów pomiarowych.

Konieczne jest więc posiadanie co najmniej dwóch stacji K-601S do określania tego jednego parametru. Jedna stacja K-601S wystarczy wtedy, gdy zostanie włączona przystawka rejestrująca czas dojścia do stacji fali akustycznej.

Szczegółowe omówienie zasad określania parametrów wybuchów jądrowych zastosowane w stacji K-601S przedstawia załącznik 11.

1. Przeznaczenie, dane taktyczno-techniczne oraz zasady użycia stacji K-601S

Automatyczne stacje typu K-601S przeznaczone są do wykrywania i określania parametrów naziemnych, nawodnych i powietrznych wybuchów jądrowych, w warunkach bezpośredniej ich widzialności. Wyposaża się w nie pododdziały wykrywania wybuchów jądrowych wojsk chemicznych. Stacje można wykorzystywać w systemie stacjonarnym i mobilnym.

Światłotechniczne stacje K-601S są zabudowane na podwoziu samochodu specjalnego, wyposażonego w odpowiednie środki łączności oraz urządzenia do rejestrowania parametrów uderzeń jądrowych.

W skład ukompletowania stacji K-601S wchodzi następujące elementy:

- urządzenie wynośne WU-1 - pelengator, mierzy azymut i kąt położenia kuli ognistej;
- urządzenie wynośne WU-2 - głowica długości czasu trwania pierwszej fazy świecenia kuli ognistej;
- czujnik - indykator DIN - urządzenie włączające czujnik impulsu elektromagnetycznego i czujnik fali akustycznej;
- elektroniczne urządzenie zliczające ESU - służy do logicznego opracowania informacji pochodzącej z urządzeń wynośnych;
- blok wydruku informacji - BPJ;

- elektrycznie sterowana maszyna pisząca z przystawką EUM-23PM;
- blok zasilania BP;
- komplet kabli na bębnach;

Za pomocą kabli elektrycznych powyższe urządzenia połączone są z ESU - elektronicznym urządzeniem zliczającym.

Schemat strukturalny stacji K-601S przedstawia załącznik nr 12.

Urządzenia wynośne WU-1 i WU-2 i czujnik indykator mogą być rozmieszczone na specjalnych statywach w odległości około 100 m od zespołu urządzeń zliczających umieszczonych na samochodzie Star 660.

Stacja w sposób automatyczny rejestruje:

- czas wybuchu;
- czas trwania pierwotnej fazy świecenia;
- azymut na wybuch;
- pierwotny kąt położenia kuli ognistej;
- odległość do wybuchu.

Informacja ta rejestrowana jest na tablicach wskaźnikowych poszczególnych bloków zespołu urządzeń zliczających / w systemie dwójkowo-dziesiętnym oraz przetwarzania na taśmie papierowej przez maszynę piszącą / w systemie dziesiętnym/.

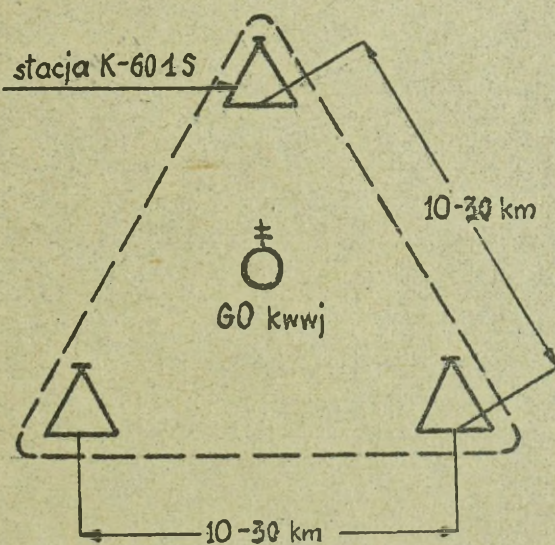
W oparciu o te informacje za pomocą mapy, wykresów i nomogramów określa się współrzędne epicentrum, czas, moc i wysokość /rodzaj/ wybuchu.

Stacja K-601S rejestruje dane z dokładnością pomiaru:

- czas wybuchu jądrowego ± 1 sekunda;
- azymut wybuchu jądrowego w przedziale od 0 do 360° z błędem ± 6 minut;
- pionowy kąt położenia kuli ognistej w przedziale od -2 do

- + 8° z błędem ± 8 minut;
- czas trwania pierwszej fazy świecenia kuli ognistej w przedziale od 4 do 250 ms z błędem 12 % / co pozwala określać moc wybuchu w zakresie od 1 kt do 10 Mt z dokładnością 20 %/;
- odległość od punktu zerowego wybuchu jądrowego z dokładnością $\pm 0,2$ km;
- średni błąd kwadratowy określenia współrzędnych wynosi 0,17 % z D w systemie sprzężonym i 0,7 % z D w systemie autonomicznym.

W wariancie sprzężonym kilka stacji pracuje jako wielopunktowy układ pomiaru kątów. Parametry wybuchu jądrowego /czas, moc i wysokość wybuchu, a także współrzędne jego punktu zerowego/ określa się według danych z dwóch stacji posiadających optymalną bazę w stosunku do danego wybuchu. Za takie stacje uważa się te, między którymi odległości wynoszą 10-30 km, a kąt utworzony przez kierunki na punkt zerowy wybuchu około 120° /rys. 2/.



Rys. 2

Sprzężony wariant pracy stacji wykorzystuje się przy tworzeniu systemu kontroli obiektów / rejonów/, na które przewiduje się wykonanie zmasowanych uderzeń jądrowych. Współrzędne punktu zerowego wybuchu jądrowego określa się według pelengatora z dwóch współpracujących punktów. Dokładność określenia współrzędnych punktu zerowego wybuchu w tym wariacie zależy głównie od odległości między sprzężonymi stacjami i ich odległości od wybuchu.

Autonomiczny wariant pracy polega na tym, że parametry wybuchu jądrowego określane są według danych uzyskanych z jednej stacji. Współrzędne punktu zerowego wybuchu są określane według azymutu na wybuch i odległości do niego. Autonomiczny wariant wybiera się w celu kontroli szczególnie ważnych obiektów lub rejonów, na które oczekuje się wykonania pojedynczych uderzeń jądrowych. Należałoby jeszcze wyjaśnić pojęcie zdolności rozdzielczej stacji, ponieważ ma ona decydujący wpływ przy wyborze sposobu pracy stacji.

Zdolność rozdzielcza jest to gotowość stacji do rejestrowania parametrów wybuchu. Stanowi o niej minimalny przedział czasu między poprzednim a następnym wybuchem jądrowym,

Zdolność rozdzielcza w systemie sprzężonym /wyłączone sondy akustyczne/ wynosi od 5 do 20 s / 5 s - czas zapisu informacji przez maszynę piszącą, 20 s - czas świecenia pierwszej fazy kuli ognistej wybuchu o mocy 10 Mt/.

W systemie autonomicznym zdolność rozdzielcza wynosi od 30 s do 5 minut / 30 s - blokada kanału akustyki po zarejestrowaniu fali akustycznej, 5 minut - czas dojścia fali akustycznej od wybuchu na odległość 100 km/.

Zdolność rozdzielcza systemu sprzężonego zależy więc od długości czasu świecenia kuli ognistej i mocy wybuchu jądrowego,

natomiast w systemie autonomicznym od odległości do wybuchu i określa się ją według czasu dotarcia do punktu obserwacji /pomiaru/ fali uderzeniowej.

Należy stwierdzić, że w zależności od charakteru kontrolowanego obiektu / rejonu/, oczekiwanej liczby wybuchów a także od konkretnego rejonu geograficznego może znaleźć zastosowanie sprzężony lub autonomiczny wariant pracy stacji K-601S. We wszystkich jednak wypadkach wydaje się, że sprzężone wykorzystanie stacji zwiększa techniczne możliwości i niezawodność systemu.

Dokonajmy zatem oceny i określmy, który z zaprezentowanych wariantów pracy stacji, z punktu potrzeb armii powinien znaleźć praktyczne zastosowanie.

W systemie autonomicznym duży wpływ na czas efektywnej pracy stacji /zdolność rozdzielczą/ ma odległość w jakiej wykonany został wybuch jądrowy. Wybuch jądrowy wykonany w odległości 40 km od stacji spowoduje jej "pozorne wyłączenie" na okres 2 minut 30 sekund tzn., że stacja w tym czasie nie zarejestruje żadnego innego wybuchu $/40000 \text{ m} : 330 \text{ m/s} = 120 \text{ s} + 30 \text{ s} = 150 \text{ s}/$. Oznacza to, że wybuchy wykonane na większych odległościach niż podany przykład wydłużą jeszcze czas gotowości stacji do kolejnego wykrywania wybuchu.

Przeźrzedźmy więc wpływ odległości wybuchu na czas rozdzielczy pracy stacji K-601S i wynikające stąd możliwości w zakresie określenia ilości uderzeń jądrowych i ich parametrów. Powyższe zależności przedstawia tabela 5.

Wpływ odległości wybuchu na czas rozdzielczy pracy stacji

K-601S pracującej w systemie autonomicznym.

/czas wykrywania - 10 minut/

Zasiąg wykrywania / km/	Czas rozdzielczy	Ilość wybuchów					
		1 stacja	2 stacje	3 stacje	4 stacje	5 stacji	6 stacji
10	1 min	10	20	30	40	50	60
15	1 min15s	8	16	24	32	40	48
20	1 min30s	7	14	21	28	35	42
25	1 min45s	6	12	18	24	30	36
30	2 min.	5	10	15	20	25	30
35	2 min15s	4	8	12	16	20	24
40	2 min30s	4	8	12	16	20	24

Praca stacji w systemie sprzężonym daje w jednostce czasu zdecydowanie większe możliwości wykrycia i określenia parametrów uderzeń jądrowych. W ciągu minuty 3 stacje pracujące w systemie sprzężonym mogą zarejestrować i określić parametry od 3 do 12 uderzeń jądrowych. Możliwości stacji podczas pracy w systemie sprzężonym przedstawia tabela nr 6.

Tabela nr 6

Możliwości stacji podczas pracy w systemie sprzężonym.

Czas wykrywania	Ilość wybuchów					
	3 stacje 1 kwwj	6 stacji 2 kwwj	9 stacji 3 kwwj	12 stacji 4 kwwj	15 stacji 5 kwwj	18 stacji 6 kwwj
1 min.	3-12	6-24	9-36	12-48	15-60	18-72
2 min.	6-24	12-48	18-72	24-96	30-120	36-144
3 min.	9-36	18-72	27-108	36-144	45-180	48-216
4 min.	12-48	24-96	36-144	48-192	60-240	72-288
5 min	15-60	30-120	45-180	60-240	75-300	90-360
10 min.	30-120	60-240	90-360	120-480	150-600	180-720

Z porównania obu wariantów pracy stacji pod kątem ilości wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych w jednostce czasu wynika, że zdecydowanie większe możliwości w tym zakresie posiadają stacje pracujące w systemie sprzężonym. Wykrywanie wybuchów jądrowych zorganizowane na bazie pracy w systemie sprzężonym gwarantuje wykrycie i określenie parametrów wybuchów jądrowych wszystkich uderzeń wykonanych w pasie działania armii. Stwierdzenie to można przyjąć za uzasadnione w kontekście rozważań przeprowadzonych w rozdziale pierwszym, gdzie przyjęliśmy, że średnio nieprzyjaciel w czasie pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego może wykonać w pasie armii około 60 uderzeń, z tego większość na początku uderzenia w czasie do 10-30 minut. Z treści przedstawionej w tabeli nr 6 wynika, że cztery kompanie /pracujące w systemie sprzężonym/ w czasie 10 minut mogą wykryć i określić parametry od 120 do 480 uderzeń jądrowych. Dlatego też ten wariant pracy stacji należy uznać za spełniający wymogi co do ilości wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych, w świetle zagrożenia ze strony nieprzyjaciela i przyjąć do dalszych rozważań i kalkulacji.

2. Organizacja systemu wykrywania wybuchów jądrowych z wykorzystaniem stacji K-601S - zasady ogólne.

Analiza doświadczeń wynikających z wielu ćwiczeń taktyczno-specjalnych systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń wykazuje, że najwięcej trudności następuje uzyskanie w odpowiednim czasie informacji o wykonanych na wojska armii uderzeniach jądrowych. Trudność uzyskania tych informacji wynika stąd, że przy zmasowanym uderzeniu broni jądrowej wykrycie i określenie parametrów dużej ilości wybuchów jądrowych, szczególnie w krótkim okresie czasu, przedstawia sobą bardzo złożony problem

techniczny. Ponadto przekazywanie informacji w sieciach dowodzenia nie gwarantuje wymaganej wiarygodności jak i operatywności w jej uzyskaniu, koniecznej dla podjęcia przez dowódcę odpowiedniej decyzji. Realną drogą rozwiązania tego problemu jest stworzenie oddzielnego systemu wykrywania wybuchów jądrowych w oparciu o stacje K-601S. Danymi wyjściowymi przy organizacji systemu wykrywania wybuchów jądrowych będą:

1. Czasowo-przestrzenna charakterystyka uderzeń jądrowych /ilość wybuchów w czasie uderzenia, powierzchnia uderzenia, czas uderzenia, minimalny przedział czasu między dwoma wybuchami i okres największej intensywności uderzenia.
2. Oczekiwane moce /maksymalne i minimalne/ wybuchów jądrowych w czasie uderzenia;
3. Rzeźba terenu i warunki meteorologiczne.
4. Dopuszczalne błędy określania współrzędnych punktów zerowych wybuchów jądrowych.

Wymienione wyżej warunki powinny stanowić podstawę przy określaniu ilości stacji K-601S niezbędnych do przykrycia danego rejonu lub obiektu, a także powinny decydować o wyborze wariantu pracy stacji /sprzężony, autonomiczny/.

Organizacja systemu wykrywania wybuchów jądrowych w oparciu o pracę stacji w wariacie sprzężonym wymaga tworzenia /posiadania/ specjalnej komórki /grupy/ dla potrzeb stacji pracujących w tym wariacie. Zadaniem jej byłoby zbieranie parametrów o wybuchach i prowadzenie analizy danych celem udokładnienia oraz usystematyzowania wybuchów, a następnie przekazanie informacji /czas, rodzaj, moc, współrzędne / do centralnego organu, który zajmowałby się zbieraniem i opracowaniem meldunku o wszystkich uderzeniach wykonanych w pasie działania armii.

Przekazywanie informacji o uderzeniach jądrowych powinno się odbywać przez etatowe środki łączności, wydzielone dla systemu wykrywania wbuchów jądrowych.

Podstawowe ogniwo systemu wykrywania wybuchów jądrowych powinno zwykle twprzyć się na bazie trzech stacji, których rozmieszczenie, w konkretnych punktach kontrolowanego rejonu /obszaru/ jest jedną z ważnych stron otrzymania stref rzeczywistego wykrycia wybuchów jądrowych.

Wybór punktów obserwacyjnych /rozmieszczenie stacji/ powinno rozpocząć się od określenia rejonów możliwych do ustawienia stacji. Dla określenia rejonu ustawienia stacji należałoby uwzględnić:

- prawdopodobne obiekty /rejonu/ uderzeń nieprzyjaciela /współrzędne środków celów/;
- prawdopodobne minimalne i maksymalne moce wybuchów uderzeń jądrowych;
- minimalną i maksymalną odległość stacji od środka celu.

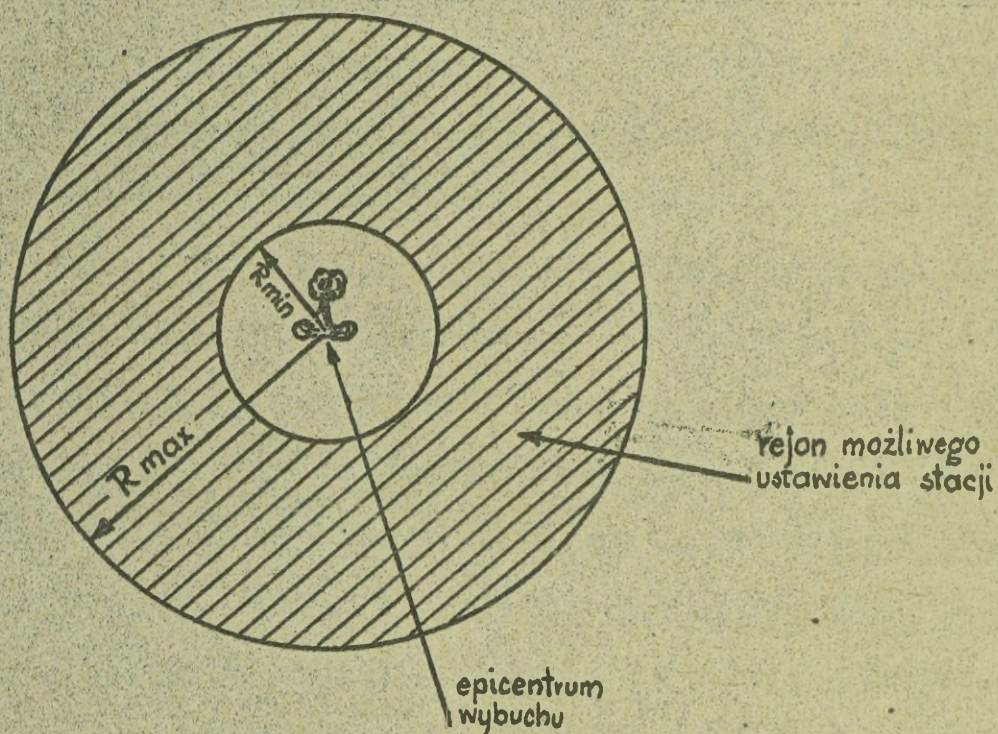
Minimalną odległość ustawienia stacji od środka celu R_{min} określa się wychodząc z warunków zabezpieczenia żywotności urządzeń wynośnych, przy kompleksowym oddziaływaniu na nie fali uderzeniowej i promieniowania świetlnego wybuchu jądrowego. Maksymalną odległość R_{max} określa się wychodząc z danych taktyczno-technicznych stacji /czułość urządzeń światłotechnicznych/. Orientacyjne wielkości R_{min} i R_{max} w zależności od mocy wybuchu przedstawia tabela nr 7.

Tabela nr 7

Minimalne i maksymalne promienie wykrywania wybuchów jądrowych

q /kt/	1	10	20	50	100	200	500	1000	5000	10000
R_{min} /km/	3	4	4,5	5,1	5,6	6,3	7,4	8,5	14	18
R_{max} /km/	40	54	58	61	64	67	71	75	87	100

Po określeniu R_{min} / według maksymalnie oczekiwanej mocy wybuchu i R_{max} / według minimalnej oczekiwanej mocy/ na mapie ze środka celu wykreśla się kręgi odpowiednimi promieniami. Strefa między tymi kręgami jest rejonem możliwego ustawienia stacji /rys. 3/.



Rys. 3 Strefa możliwego ustawienia stacji

R_{min} - minimalne rozstawienie stacji od centrum wybuchu

R_{max} - maksymalne rozmieszczenie stacji od centrum wybuchu.

Po określeniu na mapie rejonu, w którym należy rozmieścić stacje przeprowadza się rekoncesans i ostatecznie wybiera w terenie stanowiska dla rozmieszczenia stacji. Wybór stanowiska w terenie dla stacji K-601S powinien być przeprowadzony pod kątem uwzględnienia następujących wymogów:

- zabezpieczenie obserwacji okrężnej na maksymalny zasięg, przy niewystępowaniu pól martwych na zasadniczych kierunkach, w przedziale kątów miejsca /pionowych/ od 0° do $+8^{\circ}$ dla terenu równinnego i od -2° do $+8^{\circ}$ przy pagórkowatym i górzystym / może być taki wypadek, że zabezpieczenie obserwacji okrężnej jest niemożliwe z powodu rzeźby terenu i miejscowych przedmiotów; wtedy wydaje się celowym zorganizowanie obserwacji w sektorach, w kierunku na obiekty, na które prawdopodobieństwo wykonania uderzeń jądrowych jest dostatecznie wysokie/;
- możliwość rejestracji wybuchów w danym rejonie wykrywania z pożądaną dokładnością określenia parametrów i prawdopodobieństwem wykrywania;
- zapewnienie bezpieczeństwa stanowi osobowemu i aparatury na punktach obserwacyjnych / nadciśnienie fali uderzeniowej w miejscu ustawienia stacji nie powinno przekraczać $0,3 \text{ kG/cm}^2$;
- możliwość wykorzystania istniejących ukryć do rozmieszczenia stanu osobowego i ustawienia aparatury na punktach obserwacyjnych.

Należy unikać rozmieszczania stacji w takich miejscach jak: stoki wzgórz, obecność w pobliżu dużych zbiorników wodnych, linii kolejowych, linii wysokiego napięcia, nadajników radiostacji. Wydaje się również słusznym stwierdzenie, że wybuch nie zostanie zarejestrowany jeśli nastąpi na linii "obiekt-wschód

słońca, "obiekt - zachód słońca". W czasie wschodu słońca, kiedy promienie wpadają do urządzeń wynośnych, układy optyczne pelengatora i głowicy czasu trwania pierwszej fazy świecenia automatycznie są przesłaniane przez przesłony w kącie bryłowym 30° . Dlatego też, jeżeli wybuch nastąpi od strony słońca może w ogóle nie być zarejestrowany przez stację.

Dla bardziej dokładnego określenia współrzędnych punktu zerowego i wysokości wybuchu / w przedziale błędów wymienionych w danych taktyczno-technicznych / według danych stacji konieczne jest dokładne topogeodezyjne dowiązania urządzenia pelengatora i określenie kierunku północnego. Błąd dowiązania /określenia współrzędnych / punktu ustawienia pelengatora nie powinien przekraczać 10 m^x . Topogeodezyjne dowiązanie stacji powinno być wykonywane przez specjalnie wyszkolonych żołnierzy /topografów / z obsługą stacji lub może być wykonywane przy wykorzystaniu autotopografu.

x Taką dokładność dowiązania /określenia współrzędnych punktu ustawienia pelengatora można uzyskać wykonując dowiązanie na podstawie geodezyjnej stosując następujące sposoby:

- zadanie zwykłe;
- katowe wcięcie wprzód;
- wcięcie azymutalne;
- wcięcie wstecz;
- ciąg poligonowy.

Norma czasu przewidziana na wykonanie dowiązania przez drużynę topograficzną jednym z wymienionych sposobów wynosi w granicach 45-60 minut / Instrukcja topogeodezyjna wojsk rakietowych i artylerii, sygn. Art. 549/74 /

Do dowiązania można wykorzystać autotopograf ale pod warunkiem, że punktem dowiązania /początkowym / będzie punkt sieci geodezyjnej.

3. Warianty rozmieszczenia stacji K-601S.

W wypadku kiedy na dany obiekt lub rejon oczekuje się jednego lub kilku wybuchów, ale w odstępie czasu między kolejnymi wybuchami większym od zdolności rozdzielczej stacji pracującej w systemie autonomicznym, wykrywanie i określanie wybuchów jądrowych w tym rejonie może być wykonane przy pomocy jednej stacji.

Natomiast jeżeli odstęp czasu między dwoma kolejnymi wybuchami jest mniejszy od zdolności rozdzielczej stacji pracującej w systemie autonomicznym, to wykrywanie wybuchów jądrowych w danym rejonie celowe jest prowadzić przy pomocy dwóch lub więcej stacji pracujących w systemie sprzężonym.

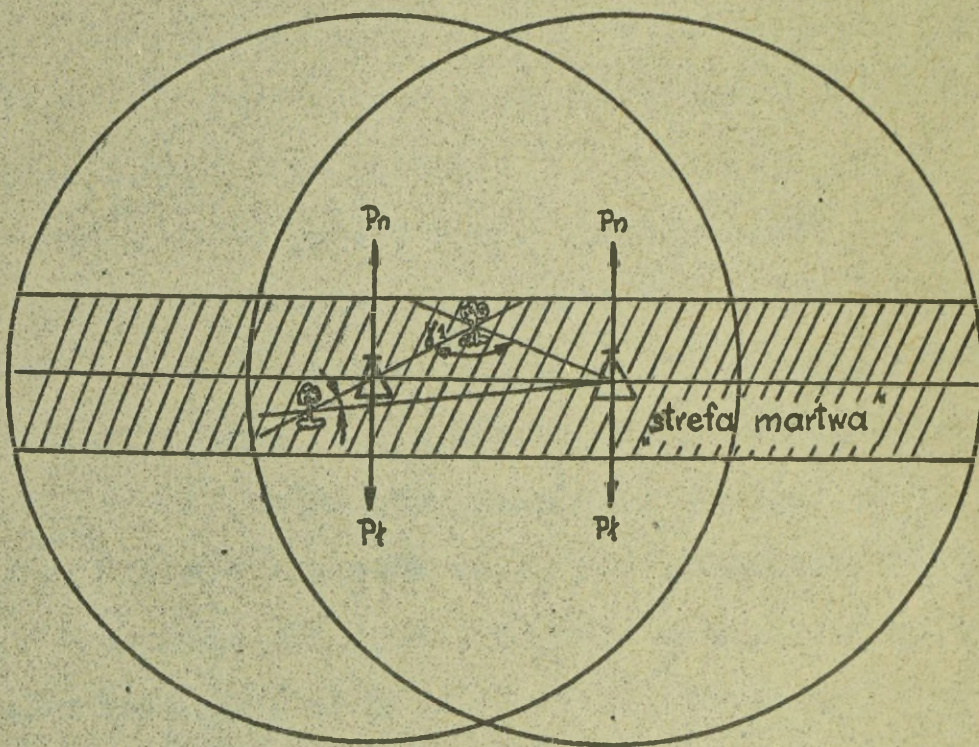
Zdolność rozdzielcza systemu zwiększa się kilkakrotnie w wypadku wykorzystania 2 lub 3 stacji pracujących w systemie sprzężonym, ponieważ nie zachodzi potrzeba określania odległości i kanał akustyczny, który decyduje o zdolności rozdzielczej stacji, jest wyłączony. Jednakże należy pamiętać, że w wypadku tworzenia systemu kontroli na bazie dwóch stacji trzeba uwzględnić strefę martwą biegnącą wzdłuż linii łączącej stacje.

Współrzędne wybuchów jądrowych w tej strefie określane są ze znacznym błędem; kąt między liniami poprowadzonymi od pelengatorów na wybuch / γ_1 lub γ_2 rys. 4/ jest bliski 180 lub 0°.

Im większa odległość między stacjami tym szersza jest strefa martwa / np. przy odległości między stacjami 20 km szerokość strefy wynosi 5 km/.

W zilustrowanym na rys. 4 przykładzie wybuchy w przedziale strefy martwej mogą być określone przy pomocy jednej stacji wchodzącej w skład systemu. Musi być wówczas spełniony warunek że stacja powinna pracować w wariacie autonomicznym, co pociąga za sobą utratę pozytywnych wyników z pracy w układzie

sprzężonym.



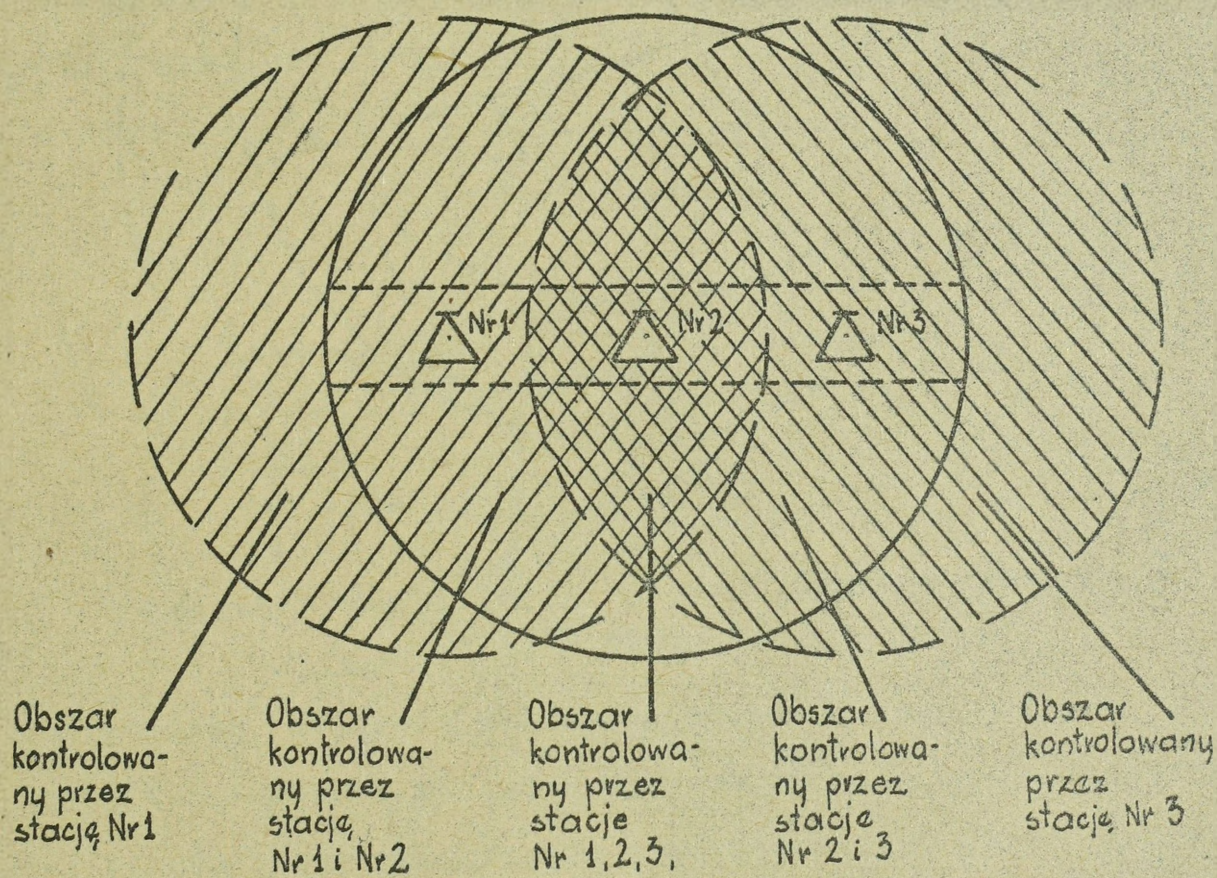
Rys. 4. „Strefa martwa” dla dwóch stacji

γ_1, γ_2 - namiary na wybuch (kąty utworzone przez linie biegnące od pelengatorów na wybuchy)

System kontroli zbudowany na bazie trzech stacji zmniejsza możliwość pojawienia się strefy martwej w zabezpieczanym rejonie. Jednocześnie umożliwia otrzymanie wysokiej zdolności rozdzielczej i dokładnych danych o współrzędnych wybuchów i parametrach uderzeń jądrowych, przy czym zabezpieczane obiekty powinny być rozmieszczane w strefie rejestracji minimum dwóch stacji. W przypadku tworzenia układu składającego się z trzech stacji możliwe są dwa warianty ich ustawienia:

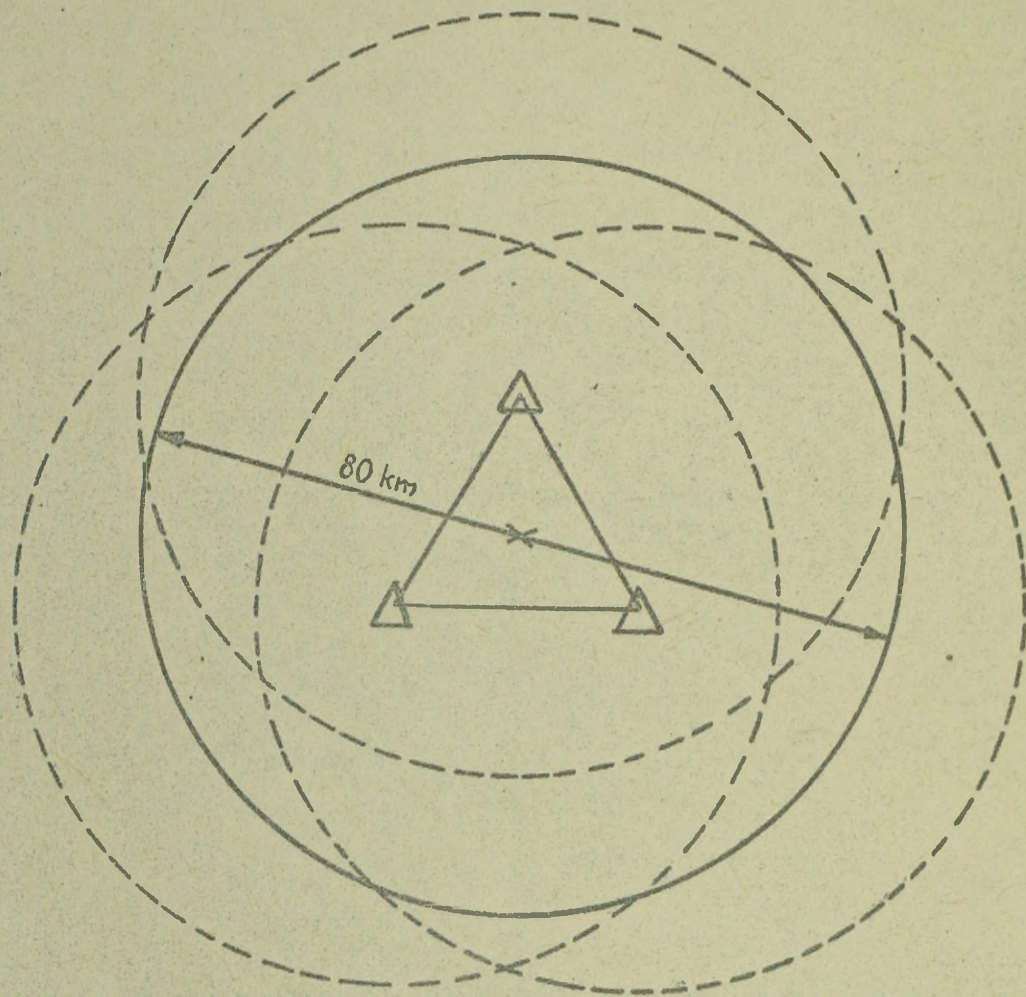
- w linię;
- w wierzchołkach trójkąta.

W przypadku rozmieszczenia stacji w linię /rys. 5/ i promieniu wykrywania stacji 40 km /dla wybuchów o mocy do 1 kt/ i odległości między stacjami 20 km, obszar wykrywania między dwoma skrajnymi stacjami jest praktycznie ograniczony kołem o promieniu 40 km, ze środkiem w miejscu ustawienia środkowej stacji i liczy około 5000 km². Ale przy takim rozmieszczeniu stacji, podobnie jak w systemie składającym się z dwóch stacji, pojawia się strefa martwa, powierzchnia której wynosi około 400 km².



Rys. 5 „Strefa martwa” dla trzech stacji rozwijanych w linię.

w wierzchołkach trójkąta, przy czym w optymalnym wypadku trójkąt powinien być równoboczny /rys. 6/.



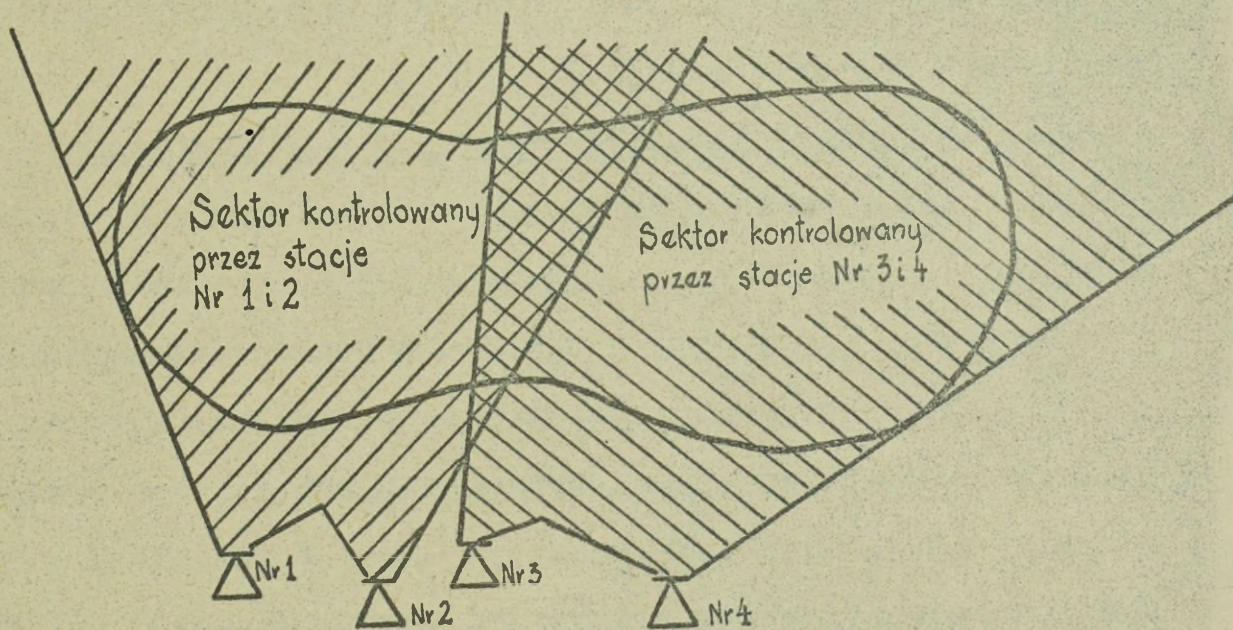
Rys.6 - Rozmieszczenie trzech stacji w wierzchołkach trójkąta równobocznego.

Kontrolowana powierzchnia w tym przypadku jest ograniczona okręgiem o średnicy 80 km /dla wybuchów o mocy 1 kt/ przeprowadzony przez środek trójkąta utworzonego przez stacje i liczy także około 5000 km^2 . Pozytywną stroną przy takim rozmieszczeniu stacji jest brak występowania strefy martwej a parametry wybuchów jądrowych na całej kontrolowanej powierzchni mogą być określone z wysoką dokładnością.

W takim układzie stacji za najbardziej celowe wydaje się

rozmieszczenie grupy obliczeniowej, która prowadzi selekcję wybuchów, w środku trójkąta utworzonego przez stacje. Usytuowanie w ten sposób grupy obliczeniowej zapewnia uzyskanie łączności dowodzenia i możliwość przekazywania danych o parametrach wybuchów jądrowych. Przy większej mocy uderzeń jądrowych odpowiednio zwiększa się zasięg rejestracji wybuchów każdej stacji, a więc i powierzchnia kontrolowana przez cały system.

Jeżeli na rejon oczekuje się wykonania zmasowanego uderzenia jądrowego, w którym wybuchy będą następować z taką częstotliwością, że zdolność rozdzielcza układu nie pozwoli na wykrywanie wszystkich wybuchów, to celowym wydaje się dla każdej stacji wyznaczyć określony sektor obserwacji. Taki wariant działania przedstawia rys. 7.



Rys.7 Wykrywanie według sektorów.

Podział na sektory kontrolowanego rejonu pozwoli doprowadzić ilość wybuchów przypadającą na każdy sektor zgodnie ze

zdolnością rozdzielczą systemu.

Widzimy zatem, że system obserwacji wybuchów jądrowych utworzony w oparciu o działanie w sektorach, dysponujący wysoką zdolnością rozdzielczą, dokładnością i niezawodnością powinien składać się z 3 - 4 stacji i jednej grupy obliczeniowej z niezbędnymi środkami łączności.

W czasie prowadzenia operacji zaczepnej taki wariant ustawienia stacji K-601S w sektorze może mieć miejsce podczas organizacji i prowadzenia forsowania szerokich przeszkód wodnych. Nieprzyjaciel ma wtedy możliwość dokładnego ustalenia czasu i miejsca forsowania i wykonania zmasowanego uderzenia w jednym czasie. Czas ten może być tak niewielki, że zdolność rozdzielcza wykrywania wybuchów jądrowych zorganizowana w systemie sprzężonym nie pozwoli zarejestrować wszystkich uderzeń. Dlatego wykorzystując zalety tego systemu celowym wydaje się zastosować ten sposób rozstawienia stacji K - 601S.

4. Analiza potrzeb ilościowych stacji K-601S w armii

Przy rozpatrywaniu optymalnej ilości stacji w armii, z przeprowadzonych wcześniej rozważań, wydaje się słuszne zorganizowanie systemu wykrywania w oparciu o podstawowe ogniwo, które tworzyć będą trzy stacje działające w systemie sprzężonym, rozmieszczone w wierzchołkach trójkąta równobocznego. Przypomnijmy walory tego systemu: wysoka zdolność rozdzielcza /5-20 s/, duża dokładność określania współrzędnych wybuchu, mniejsza możliwość pojawienia się strefy martwej.

Możliwości trzech stacji /kompania/ będą stanowić podstawę do dalszych kalkulacji. Dla uproszczenia rozważań nie zmieniając w sposób zasadniczy wielkości powierzchni, można przyjąć

strefę wykrywania jaka zostanie utworzona przez trzy stacje w systemie sprzężonym /powierzchnia kontrolowana, ograniczona okręgami, w której można określać współrzędne wybuchów/ równą strefie wykrywania ograniczonej okręgiem jednej stacji, wykreślonym ze środka trójkąta utworzonego przez stacje. Ilość kompanii /3 stacje w systemie sprzężonym/ na pozycjach dyżuru bojowego zależy będzie od powierzchni obszaru podlegającego kontroli oraz od planowanego promienia strefy wykrywania.

Przyjmijmy następujące dane wyjściowe:

1. Powierzchnia obszaru działania armii w operacji zaczepnej 9600 - 15000 km² /szerokość pasa działania 80-100 km, głębokość ugrupowania 120-150 km/.

2. Promień strefy wykrywania 40 km^x / jest to promień w jakim stacje wykrywają wybuch jądrowy o mocy 1 kt przy średnich warunkach atmosferycznych - lekkie zamglenie, lekki i umiarkowany deszcz/.

3. Potrzeba sięgania strefy wykrywania poza pas działania armii w kierunku sąsiadów na skrzydłach na odległość 10-20 km i maksymalnie do przodu przed rubież styczności wojsk do 30 km, co stanowić może obszar o powierzchni 6-7,5 tys. km². Należy więc uznać, że całkowita powierzchnia, w której zachodzi potrzeba wykrywania wybuchów jądrowych wynosić będzie około 15600-22500 km².

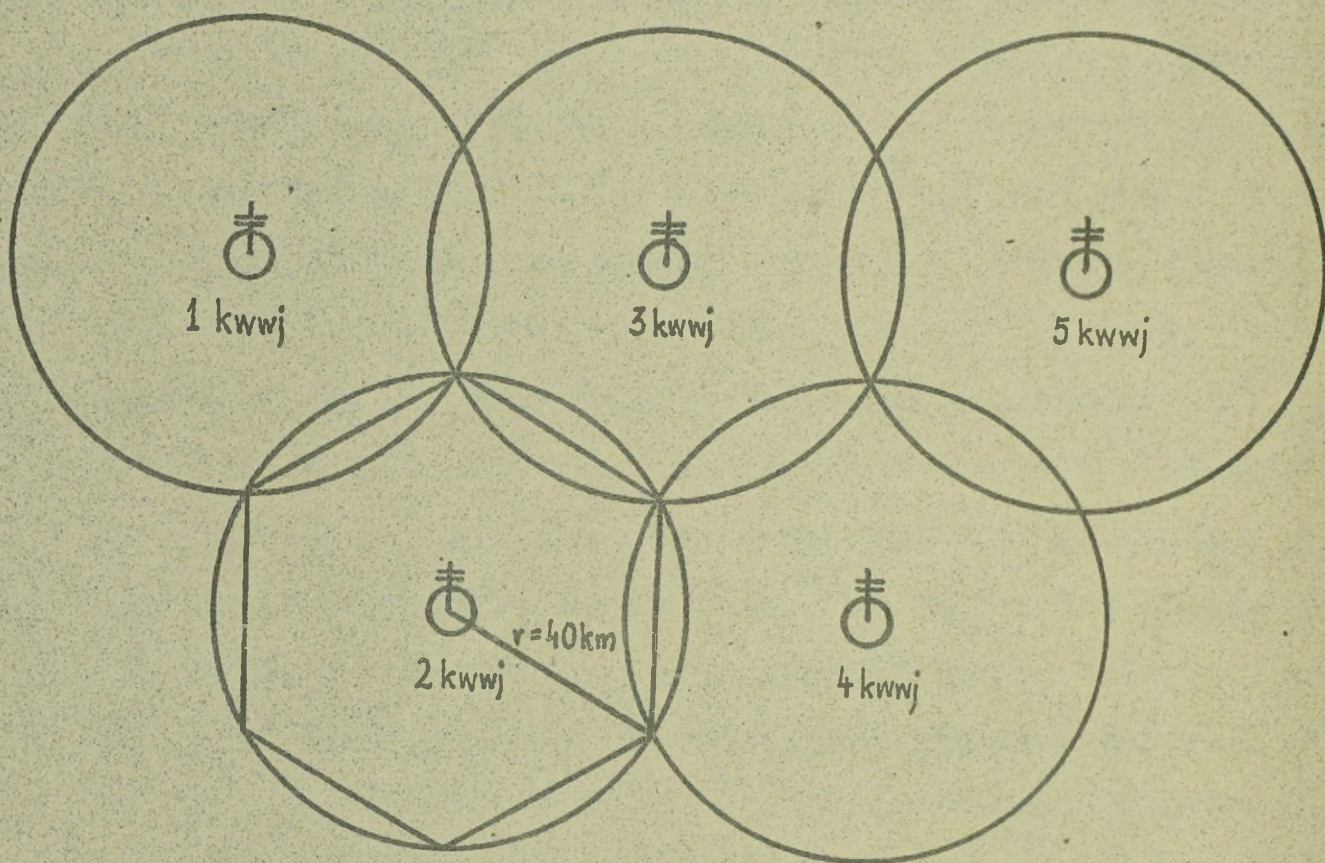
4. Strefy wykrywania sąsiednich kompanii powinny w pewnej części nakładać się, co jest niezbędne w celu zachowania ciąg-

x Promień wykrywania dla trzech stacji pracujących w systemie sprzężonym rozmieszczonych w wierzchołkach trójkąta równobocznego o bokach 10-30 km przyjmujemy taki sam jak dla jednej stacji. Kontrolowana powierzchnia w tym przypadku ograniczona jest okręgiem o średnicy 80 km, która przechodzi przez środek trójkąta utworzonego przez stacje i wynosi także około 5000 km².

głości strefy i zapewnienia warunków do określenia współrzędnych wybuchów, wykonanych poza nakładającymi się strefami wewnątrz poszczególnych kompanii.

Rozważmy sytuację typową dla armii kiedy weszła do bitwy i prowadzi działania zaczepne /przykład ilustruje załącznik nr 13/.

Przy optymalnym rozmieszczeniu stacji w kompanii, strefy wykrywania każdej kompanii przedstawiają wpisany sześciokąt i przylegają do siebie bokami, co zostało przedstawione na rys.8.



Rys. 8. Uproszczony schemat zachodzenia stref wykrywania poszczególnych kompanii.

Można to osiągnąć przez odpowiedni dobór odległości między

środkami sąsiednich kompanii, stosując następujący wzór:

$$L = 1,74 R \quad /km/$$

gdzie L - odległość między środkami kompanii;

R - promień wykrywania;

1,74 - stała wartość.

Przy różnych wielkościach promienia strefy wykrywania $/R_1$ i $R_2/$ odległość L określić można ze wzoru:

$$L = 0,87 /R_1 + R_2 / km$$

gdzie: L - odległość między środkami kompanii;

R_1 i R_2 - różne promienie wykrywania;

0,87 - stała wartość.

Największą powierzchnię strefy wykrywania kompanii podczas pracy w systemie sprzężonym / 3 stacje z wyłączonymi sondami akustycznymi / osiąga się przy rozmieszczeniu poszczególnych stacji w wierzchołkach trójkąta o boku 10 km i wynosi ona około 5000 km^2 .

Część powierzchni strefy wykrywania poprzedniej kompanii będzie się nakładać ze strefą następnej lub sąsiedniej kompanii. Powierzchnia ta w sytuacji wyjściowej może wynosić około 140 km^2 . Wynika stąd, że dla zabezpieczenia potrzeb w armii w zakresie wykrywania wybuchów jądrowych zachodzi potrzeba posiadania 4-5 kompanii rozwiniętych na pozycjach dyżuru bojowego $/15600 \text{ km}^2 : 4800 \text{ km}^2 = 4 \text{ kwwj}; 22500 \text{ km}^2 : 4800 \text{ km}^2 = 5 \text{ kwwj}/$.

Zasadność powyższego stwierdzenia wydaje się słuszna w sytuacji wyjściowej /co zostało wcześniej podkreślone/ kiedy strefy sąsiednich kompanii nakładają się nieznacznie, w tych warunkach optymalnie.

Niekorzystne natomiast dla nakładania się stref sąsiednich kompanii, a tym samym dla powierzchni wykrywania, będą warunki

kiedy w celu zapewnienia ciągłości strefy, kompania która tę ciągłość zapewnia zmuszona będzie rozwijać się w strefie poprzedniej kompanii i to w takiej odległości od jej granicznego zasięgu, ażeby walczące wojska nie wyszły z niej zanim kompania przedłużająca tę strefę nie osiągnie gotowości bojowej na nowych pozycjach dyżuru bojowego. Odległość ta może wynosić 7-11 km / przy tempie działań 3-5 km/h i odległości rozwijania od rubieży walczących wojsk 4-6 km/. Omówiony sposób działania przedstawia załącznik nr 14.

Przedłużenie strefy zmniejsza powierzchnię wykrywania z około 22000 do około 17000 km². Należy stwierdzić również, że jej szerokość nie ulegnie zmianie, natomiast skróci się długość strefy z około 150 km do około 110 km. Ponieważ istota systemu wykrywania wybuchów jądrowych polegać również powinna na jednoczesnym, w miarę przesuwania się wojsk do przodu i systematycznym przemieszczeniu strefy wykrywania celem zachowania jej ciągłości, istnieje potrzeba posiadania w armii odwodu. Realizacja tych założeń możliwa będzie wówczas gdy armia posiadać będzie conajmniej dwie kompanie stanowiące odwód.

Przeprowadzone rozważania upoważniają nas do stwierdzenia, że dla zabezpieczenia potrzeb w zakresie wykrywania wybuchów jądrowych przy uwzględnieniu powierzchni działania armii i taktycznego promienia wykrywania stacji K-601S oraz przyjętym wariacie działania istnieje konieczność posiadania sześciu kompanii czyli 18 stacji K-601S.

Stałą obserwację prowadziłyby cztery kompanie rozmieszczone równomiernie w pasie działania armii na pozycjach dyżuru bojowego, pozostałe dwie kompanie stanowiłyby odwód. W toku natarcia kompanie te wychodząc do przodu, zajmowałyby wyznaczone

pozycje i rozpoczynały obserwację; pozwoliłoby to zwinąć kompanie tyłowe i wykorzystać do kolejnego rozwinięcia w celu zapewnienia ciągłości przesuwania strefy wykrywania wybuchów jądrowych.

5. Wpływ warunków atmosferycznych na rzeczywisty zasięg wykrywania wybuchów jądrowych przez stacje K-601S.

Warunki fizyczno-geograficzne, a przede wszystkim warunki klimatyczne /opady atmosferyczne, burze, zamglenia, mgły/ jak również ukształtowanie powierzchni i zalesienie terenu, mają duży wpływ a niejednokrotnie mogą decydować o możliwościach wykorzystania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych wyposażonych w stacje K-601S w działaniach bojowych.

Wielkość rzeczywistego promienia wykrywania stacji K-601S, w zależności od panujących warunków atmosferycznych takich jak opady atmosferyczne, mgły, zadymienie określa tabela.

Tabela nr 8

Promień /km/ stref wykrywania wybuchów jądrowych w zależności od warunków meteorologicznych

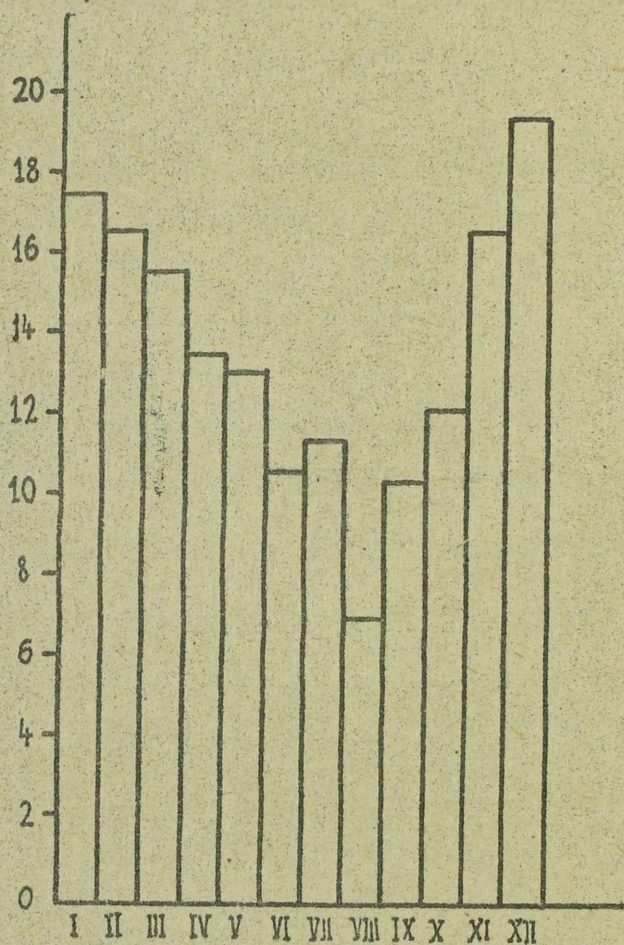
Warunki meteorologiczne	Rodzaj wybuchu	Moc wybuchu w kt				
		1	5	50	500	1000
Lekkie zamglenie, lekki umiarkowany deszcz	Nz	40	45	50	57	75
	NP	43	47	60	70	75
Umiarkowane zamglenie Zadymione powietrze nad ośrodkiem przemysłowym	Nz	20	22	24	28	38
	NP	21	23	27	35	57
Słaba mgła	Nz	9	10	11	12	16
	NP	9	10	11	13	16
Średnia mgła	Nz	5	6	7	8	9
	NP	5	6	7	9	13

Z załączonej tabeli wynika, że każdy następny rodzaj warunków meteorologicznych zmniejsza o 50 % zasięg wykrywania wybuchów

jądrowych bez względu na wielkość mocy wybuchu. Postarajmy się więc dokonać analizy i pewnych uogólnień częstotliwości występowania takich zjawisk meteorologicznych jak opady, mgły i zamglenia oraz zasięgu widzialności w klimacie umiarkowanym występującym na Centralnym Kierunku Strategicznym na przykładzie Polski.

Opady

Polska leży w umiarkowanym, wilgotnym klimacie. Liczba dni z opadem waha się średnio od 110 do 200, przy czym najczęściej tych dni przypada na grudzień i styczeń /około 18/ oraz listopad i luty /około 16/. Roczny przebieg dni z opadem na lotniskach wojskowych przedstawiono na rys. nr 9.



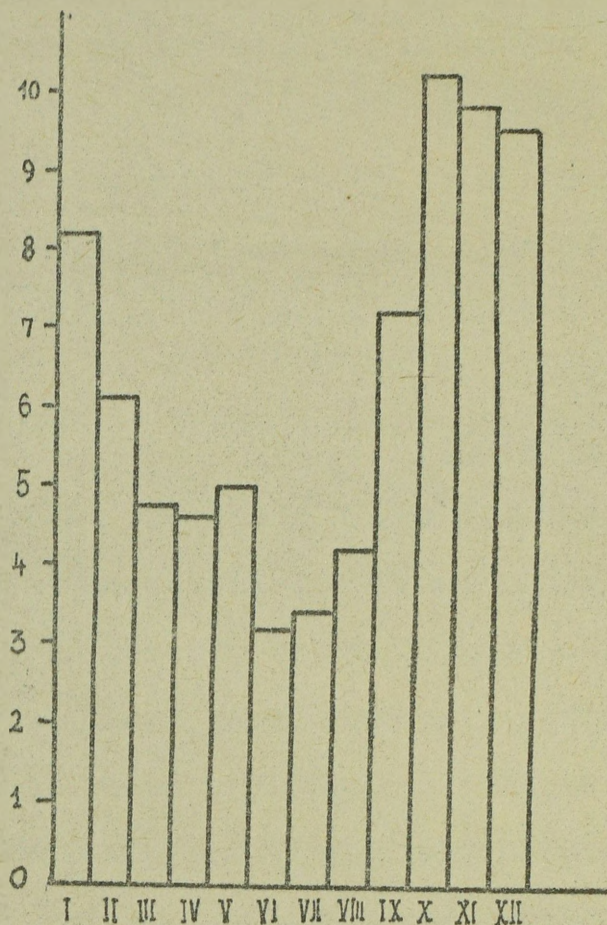
Rys. 9. Roczny przebieg dni z opadem na lotniskach wojskowych.

Charakterystyczną formą opadu w zimie jest śnieg. Opady śnieżne stanowią od 15 do 25 % rocznej sumy opadów, a liczba dni ze śniegiem wynosi 30-40 w środkowej Polsce, natomiast 50-60 we wschodnich rejonach. Najczęstsze opady śnieżne notowane są w styczniu i lutym, w których to miesiącach liczba dni ze śniegiem waha się od 10 do 13 na nizinach i 18 do 20 w górach. W rejonach bazowania lotnictwa sił zbrojnych notuje się średnio 168,5 dni w roku z opadem z maksimum w grudniu /19,6/ i minimum w sierpniu /7,1/.

Mgły i silne zamglenia

W Polsce obserwuje się w ciągu roku średnio 62 dni z mgłą i 109 dni z silnym zamgleniem, pogarszającym widzialność do 2000-1000 m. Rozkład średniej rocznej liczby dni z mgłą jest na obszarze kraju nierównomierny i waha się od 15-20 dni na zachodzie Przedgórze Sudeckiego, 20 na Pogórzu Śląskim, około 30 w Kotlinie Sandomierskiej, Wyżynie Lubelskiej, Pobrzeżu Kaszubskim, południowym wschodzie Niziny Wielkopolskiej do 60-70 na Pojezierzu Lubelskim i Pojezierzu Krajeńskim. W przebiegu rocznym minimum dni z mgłą /rys. 10/ przypada na czerwiec /3,1/, a maksimum - na październik /10,2/.

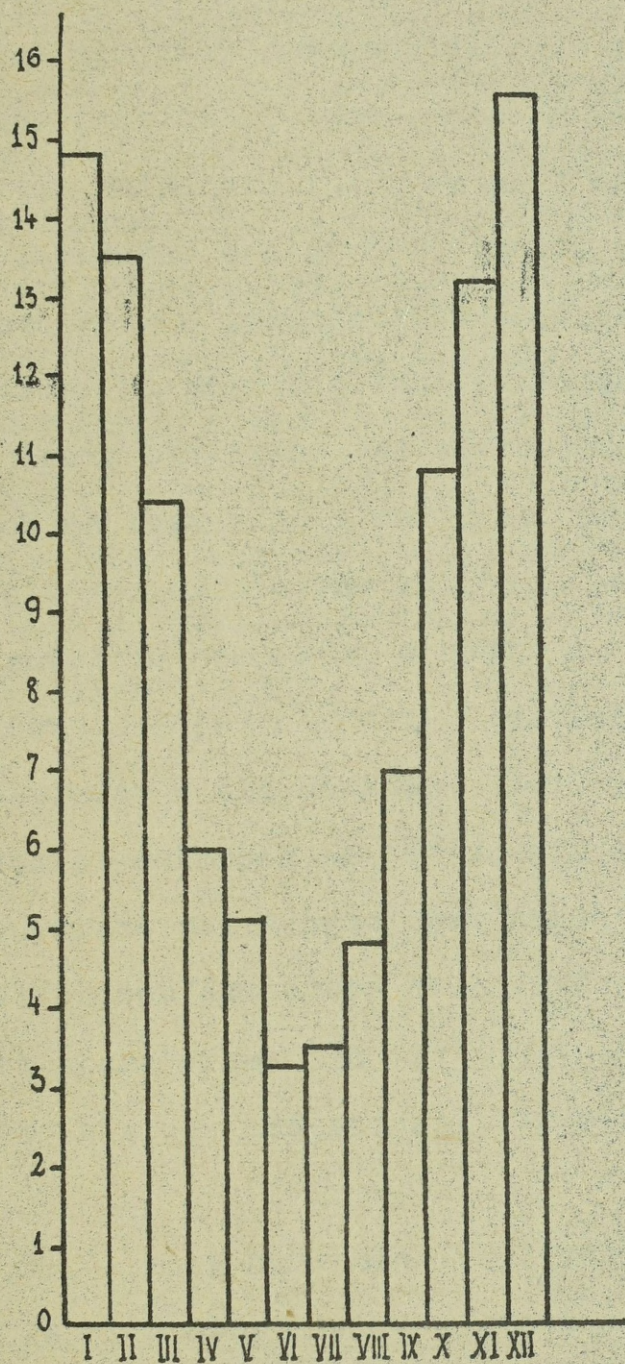
W ciepłej porze roku przeważają mgły radiacyjne, powstające podczas bezchmurnych nocy przy słabym wietrze. Mgły radiacyjne mają zasięg do kilkudziesięciu metrów i grubość dochodząca do kilkudziesięciu metrów. Najczęściej pojawiają się one w godzinach: od 3.00 do 5.00, zanikają zaś przeważnie między godziną 7.00 a 8.00. W chłodnej porze roku często tworzą się mgły adwekcyjne /podczas napływu ciepłego i wilgotnego powietrza nad wychłodzone podłoże/ lub adwekcyjno-radiacyjne. Mgły tego typu obejmują swym zasięgiem znaczne obszary kraju, a



Rys. 10. Roczny przebieg mgieł na lotniskach wojskowych.

grubość ich może osiągać kilkaset metrów. Utrzymują się one przez kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt godzin. Silne zamglenia /rys. 11/ najczęściej powstają w grudniu /15,5 dni/ i styczniu /14,8 dni/, zaś najrzadziej w czerwcu i lipcu /około 3-4 dni/. Zamglenie pogarszające widzialność do 2-1 km notowane jest najczęściej na Pojezierzu Pomorskim, Pojezierzu Lubelskim, w Kotlinie Toruńskiej i na Wyżynie Śląskiej /130-155 dni w roku/. Na Równinie Radomskiej, Pobrzeżu Kaszubskim i Żuławach Wiślanych silne zamglenia notowane są najrzadziej bo zaledwie

przez 80-90 dni w roku.



Rys.11. Roczny przebieg silnych zamglenia [widzialność 2-1km] na lotniskach wojskowych.

Widzialność

Widzialność uwarunkowana jest fizycznymi właściwościami napływających do Polski mas powietrza oraz wpływem takich czynników lokalnych, jak: ukształtowanie i pokrycie terenu, obecność większych zbiorników wodnych, rodzaj podłoża, koncentracja ośrodków przemysłowych i aglomeracji miejskich itp. Wymienione czynniki w znacznym stopniu decydują o częstotliwości i intensywności zjawisk pogarszających widzialność, a więc opadów atmosferycznych, zamgleń i mgieł, wichur pyłowych lub piaskowych, zamieci śnieżnych oraz zanieczyszczeń powietrza przez dymy i pyły. Dlatego też, poszczególne mikro i makroregiony Polski charakteryzują się odmiennymi średnimi wartościami widzialności, przy czym istotne różnice występują zwłaszcza pomiędzy uprzemysłowionymi ośrodkami wielkomiejskimi a rejonami rolniczymi. Nad Polską w ciągu całego roku zaznacza się w częstotliwości występowania wyraźna przewaga mas powietrza pochodzenia morskiego, charakteryzujących się dużym współczynnikiem przezroczystości. Widzialność przy tym typie mas powietrza dochodzić może do 10-30 km, a nawet 50-100 km, o ile nie zmniejszają jej zjawiska atmosferyczne lub produkty gospodarczej działalności człowieka /dymy, pyły/.

Na podstawie obserwacji wykonanych o godz. 7.00, 13.00 i 21.00 stwierdzono, że średnia widzialność w 35,6% przypadków przekracza 4 km, a w 35,9% - 10 km.

Widzialność przekraczającą 10 km najczęściej obserwowana jest w czerwcu i maju /odpowiednio 57,0 i 55,7%/, najrzadziej zaś - w grudniu i styczniu /odpowiednio 16,0 i 16,3%/. Widzialność od 4 do 10 km nie wykazuje istotnych wahań w przebiegu rocznym i we wszystkich miesiącach stanowi około 35% obserwacji.

/minimum w czerwcu - 31,5 %, maksimum w styczniu - 39 %/. Widzialność /od 2 do 4 km/ stanowi w skali rocznej średnio 18,2 %, przy czym najczęściej jest notowana w styczniu i lutym /28,0 i 27,1 %/, a najrzadziej - w maju i czerwcu /8,6 i 9,5%/.

Widzialność od 1 do 2 km występuje zaledwie podczas 6,1 % wszystkich obserwacji w roku z maksimum w grudniu /11,8 %/ i minimum w czerwcu /1,7 %/. Widzialność mniejsza od 1 km notowana jest w Polsce najrzadziej, stanowi bowiem tylko 4,2 % ogółu obserwacji wykonanych w ciągu roku. Widzialność ta w przebiegu rocznym wykazuje wyraźne maksimum w grudniu /10,5%/, a minimum w czerwcu /0,3%/.

Zbliżona do czerwcowego minimum, bardzo niewielka częstość występowania przypada na lipiec /0,6%/ i maj /0,9%/. Roczny przebieg widzialności w Polsce ilustruje tabela nr 9.

Tabela nr 9

Roczny przebieg widzialności w Polsce w %

Widzialność /km/	Miesiące												Pory roku			Rok	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Wiosna	Lato	Jesień		Zima
Do 1	6,6	7,9	4,5	2,0	0,9	0,3	0,6	1,4	2,7	5,7	7,3	10,5	2,4	0,8	5,2	8,3	4,2
1-2	10,1	11,4	7,0	3,5	1,8	1,7	1,8	2,5	4,1	6,5	10,6	11,8	4,1	2,0	7,0	11,2	6,1
2-4	28	27,1	17,9	13,4	8,6	9,5	11,2	13,8	18,3	19,4	26,2	25,5	13,3	11,5	21,3	26,9	18,2
4-10	39	35	37,8	32,6	33	31,5	33,6	37,9	35,1	38,6	36,3	36,2	34,4	34,3	36,7	36,8	35,6
Ponad 10	16,2	18,6	32,8	48,5	55,7	57,0	52,8	44,4	39,8	29,8	19,6	16,0	51,4	29,8	16,8	35,8	35,9

Uważa się, że działania bojowe we współczesnej wojnie prowadzone będą w każdym warunkach meteorologicznych bez względu na porę roku i doby. W zależności od tych warunków wybuchy jądrowe wykrywane będą z różną skutecznością przez stacje K-601S. Przy określeniu rzeczywistego promienia wykrywania wybuchów jądrowych należy przyjąć, że energia świetlna promieniowana przez kulę ognistą będzie docierać do układu elektrooptycznego stacji z różnym stopniem osłabienia zależnego od stopnia przezroczystości powietrza k . Należy wziąć pod uwagę następujące czynniki klimatyczne pogarszające przenikanie promieni świetlnych na drodze: kula ognista - układ elektrooptyczny stacji:

1. Zanieczyszczenie powietrza wynikające z:

- zadymienia i zapylenia przemysłowego;
- będące skutkiem działań bojowych;
- zjawisk meteorologicznych zależnych od kierunku i siły wiatru np. silny wiatr południowy może wprowadzić do atmosfery drobny pył mineralny z nad pustyń pasa podzwrotnikowego.

2. Zamglenie powietrza zależne od pory roku i doby oraz wilgotność i ilość zbiorników wodnych w terenie.

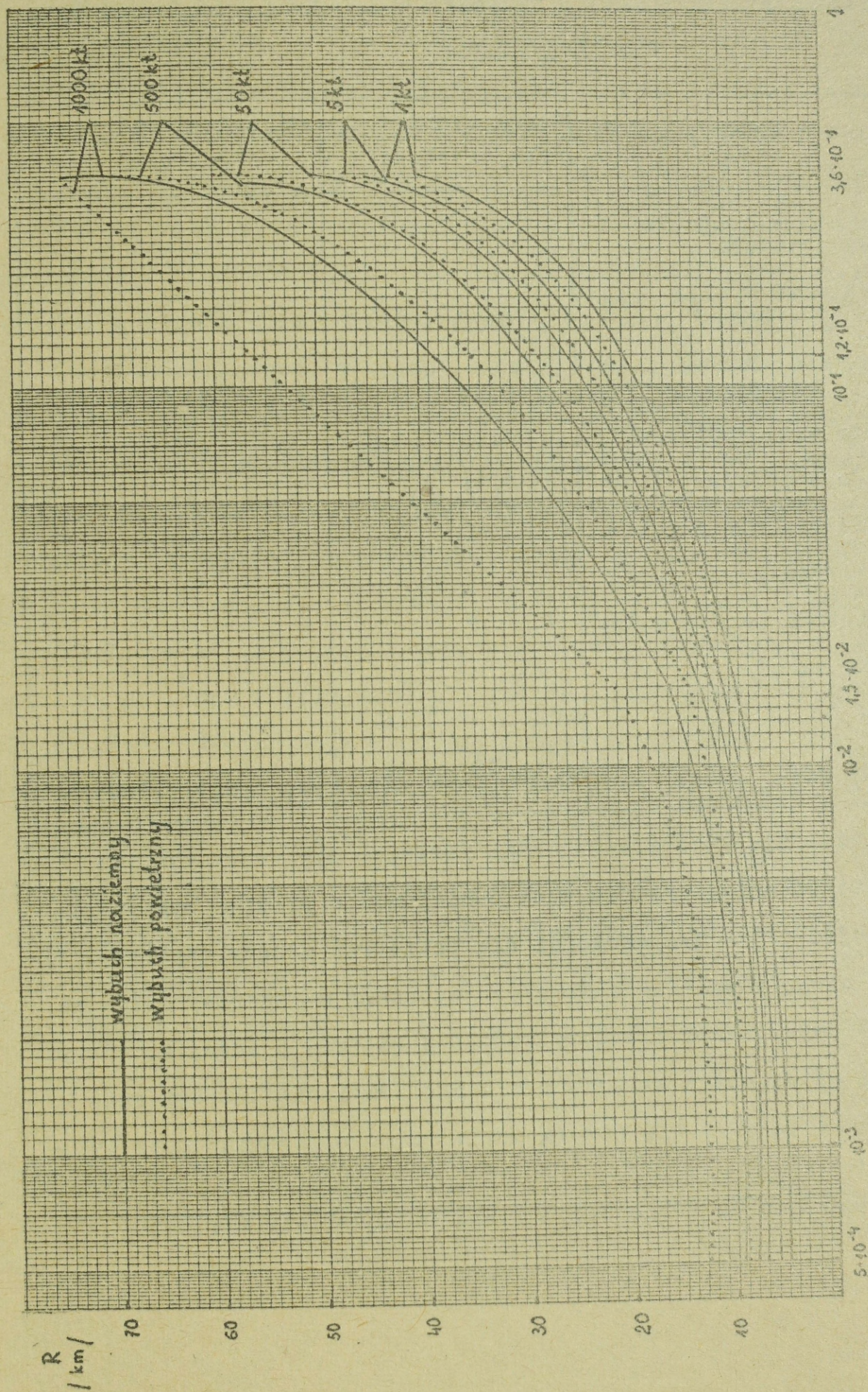
3. Opadów atmosferycznych tj. deszczu średnio 8-9 miesięcy w roku i śniegu w ciągu 3-4 miesięcy.

Zanieczyszczenie powietrza i opady powodują osłabienie i opalizowanie promieni świetlnych, zaś zamglenie powoduje również osłabienie wskutek rozproszenia zależnego od wielkości cząstek mgły.

Najsilniej są tłumione i rozpraszane promienie świetlne o najkrótszej fali tj. niebieskie, fioletowe i ultrafioletowe, zaś najslabiej promienie o większej długości fali tj. żółte,

czerwone i podczerwone. Wynika stąd, że światło po przejściu przez zanieczyszczone lub zamglone powietrze ulega filtracji zmieniając swoją strukturę widmową. Z charakterystyki spektralnej światła kuli ognistej wynika, że większą część widma stanowią promienie czerwone i podczerwone. Dlatego też światło wybuchu będzie posiadać dużą zdolność przenikania, co ze względu na promień wykrywania jest zjawiskiem korzystnym. Ponadto czułość wykrywania stacji o zmroku i w nocy będzie znacznie większa niż w dzień. Wynika to z tego, że impuls świetlny wysyłany przez kulę ognistą będzie znacznie lepiej rozróżniany przy bardzo małym poziomie światła rozproszonego docierające do fotokomórki w nocy, niż przy dużym natężeniu światła dziennego. Dla podanych w tabeli 8 i 8a warunków meteorologicznych / określonych przez współczynnik k / i dla różnych mocy i rodzajów wybuchów wykonano przybliżone wykresy /wykres nr 1/. W tabeli nr 8, w kolumnie "warunki meteorologiczne/ przyjęto następujące wartości współczynników przezroczystości powietrza k :

1. Lekkie zamglenie i lekki umiarkowany deszcz $k = 0,36$;
2. Umiarkowane zamglenie, zadymione powietrze nad ośrodkami przemysłowymi $k = 0,12$;
3. Słaba mgła $k = 1,5 \cdot 10^{-2}$;
4. Mgła $k = 0,5 \cdot 10^{-3}$.



Wykres nr 1. Zależność promienia wykrywania wybuchów jądrowych stacji K-601S od współczynnika przezroczystości powietrza dla różnych mocy wybuchów

Wartości współczynnika przejrzystości dla różnych warunków atmosferycznych^x

Stan atmosfery	Współczynnik przejrzystości	Odległość widzialności w km
Powietrze o absolutnej czystości	0,99	300
Wyjątkowa wysoka przejrzystość	0,97	150
Powietrze bardzo przejrzyste	0,96	110
Dobra przejrzystość	0,92	50
Srednia przejrzystość	0,81	20
Powietrze nieco mętne	0,66	10
Powietrze mętne	0,36	4
Powietrze bardzo mętne	0,12	2
Lekka mgła	0,015	1
Mgła	Od 2×10^{-4} do 8×10^{-10}	0,5 - 0,2
Gęsta mgła	Od 10^{-19} - 10^{-34}	0,1 - 0,05

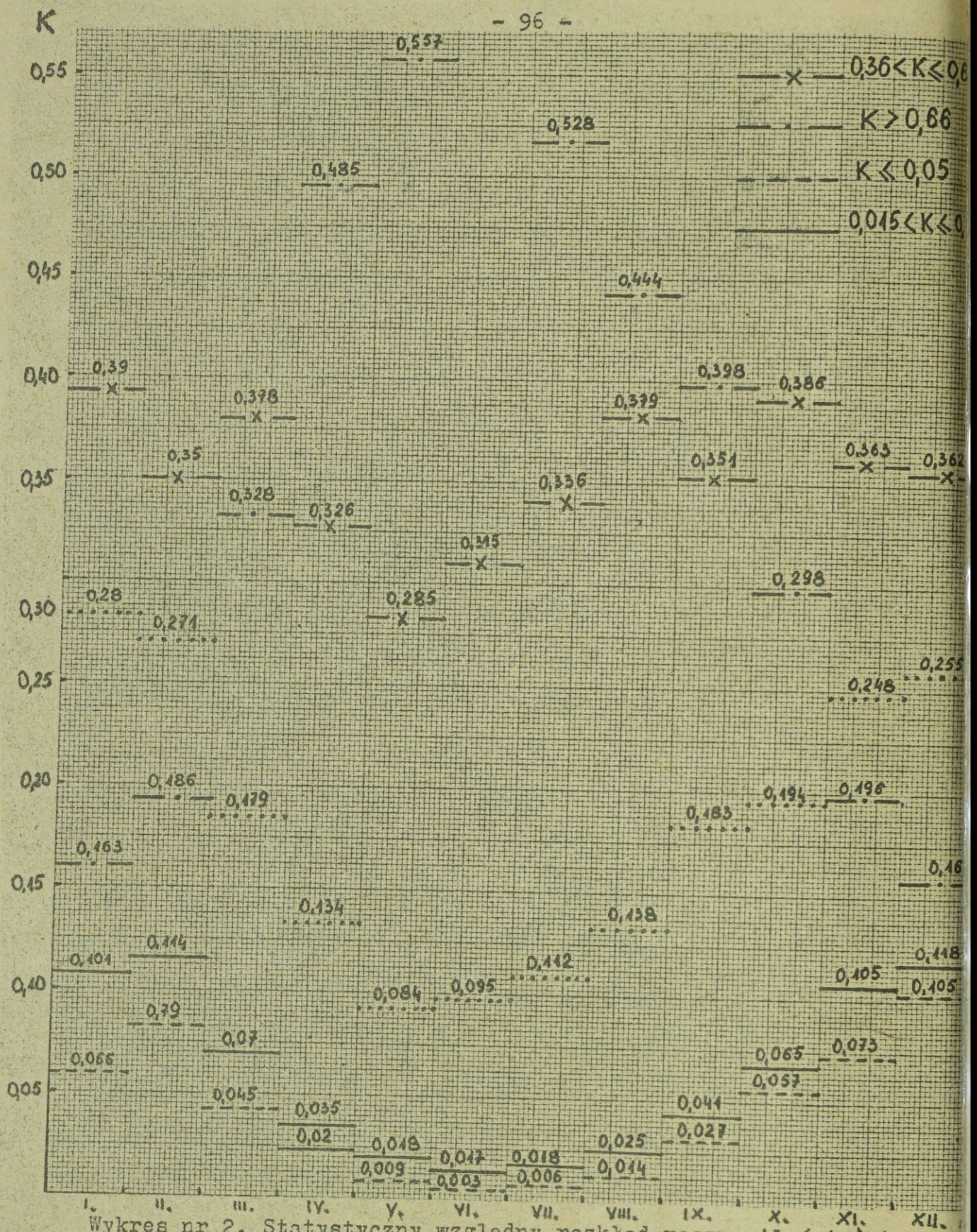
Wynika z nich, że wraz ze zmniejszeniem się współczynnika przejrzystości powietrza gwałtownie maleje promień wykrywania osiągając 1/8 - 1/5 wartości dla powietrza przezroczystego. Wiadąc z niego również, że duża moc wybuchów ma znaczny wpływ na promień wykrywania, lecz tylko dla powietrza o dużej przejrzystości; natomiast w warunkach silnego zamglenia i zadymienia promienie te mało się różnią pomimo dużego stosunku mocy wybuchów /1/1000/.

Por. Szaronow W. "Obserwacja i widzialność" str 41.

Na podstawie danych dotyczących przezroczystości powietrza w Polsce z uwzględnieniem 5-ciu wartości współczynnika przezroczystości w przebiegu rocznym, wykonano wykres nr 2, który z rozpatrywanego przez nas punktu widzenia można uważać za równoważny rozkładowi prawdopodobieństwa wykrywania wybuchów przez stacje dla podanych wartości współczynnika k . Wykresy te należy traktować jako przybliżone, ponieważ poszczególne mikro i makroregiony Polski różnią się nieco średnimi wartościami przezroczystości, wynikającymi z różnic w ilości opadów, mgieł i zamgleń, wichur piaskowych i pyłowych, a także zanieczyszczeń przemysłowych.

Różnice te występują szczególnie pomiędzy uprzemysłowicznymi ośrodkami wielkomijskimi a rejonami rolniczymi. Nad Polską w ciągu całego roku zaznacza się przewaga mas powietrza pochodzenia morskiego, charakteryzujących się dużym współczynnikiem $k=0,8-0,9$, co stwarza dogodne warunki pracy stacji K-601S. Z wykresów tych wynika, że najefektywniejsze wykorzystanie stacji przypada na miesiące wiosenno-letnie /kwiecień-wrzesień/, w których następuje duża ilość dni o dobrej przejrzystości powietrza i mało dni o słabej przejrzystości, zaś w miesiącach jesienno-zimowych odwrotnie. Ze względów praktycznych jednak najbardziej interesującym dla rozpatrywanych zagadnień byłoby przedstawienie współczynnika k nie jako parametru, lecz jako funkcji zmiennej losowej zależnej od czasu /z rozkładem rocznym/.

Przekształcenie wykresu nr 2 wg powyższego wymagania jest niecelowe ze względu na małą ilość danych parametru k , zaś dostępne źródła nie przedstawiają tych zależności w żądanym przez nas ujęciu.



Wykres nr 2. Statystyczny względny rozkład roczny ilości dni o różnych współczynnikach przezroczystości powietrza.

6. Wnioski

Ocena możliwości systemu wykrywania wybuchów jądrowych z wykorzystaniem stacji K-601S upoważnia do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Wprowadzenie stacji K-601S do wykrywania wybuchów jądrowych i określania ich parametrów jest dużym osiągnięciem i stanowi jakościowy krok naprzód w tym zakresie. Umożliwia ono otrzymanie bardziej dokładnych danych i w krótszym czasie w porównaniu z dotychczas stosowaną metodą wizualno akustyczną.

2. Stacje K-601S posiadają szereg zalet i spełniają niektóre z podstawowych wymagań współczesnego pola walki.

3. Do najważniejszych zalet stacji K-601S należy zaliczyć:

a/ stosunkowo duża w porównaniu z innymi metodami dokładność wyznaczania mocy wybuchu, azymutu kierunku oraz kąta wzniesienia wybuchu;

b/ automatyczne dokonywanie pomiarów i automatyczne drukowanie otrzymanych wyników. Urządzenie nie wymaga żadnej obsługi w czasie wykonywania pomiarów;

c/ bardzo krótki czas otrzymania wyników pomiarów; czas pomiaru mieszczący się w granicach 5-20 s, zaś czas wydrukowania wyników i przesłania ich środkami łączności jest rzędu kilku sekund;

d/ mały czas rozdzielczy urządzenia pomiarowego w odniesieniu do wszystkich określanych parametrów wybuchu z wyjątkiem odległości do punktu wybuchu, czas ten jest mniejszy od czasu świecenia kuli ognistej; w związku z tym przy pomocy stacji K-601S można określić w/w parametry wybuchów, nawet w przypadku zmasowanych uderzeń jądrowych;

e/ możliwość dokonywania pomiarów zarówno w dzień jak i w nocy.

4. Stacja K-601S posiada jednak szereg wad, wskutek czego nie wszystkie wymagania współczesnego pola walki w zakresie otrzymywania danych o parametrach wybuchów jądrowych mogą być spełnione przy wykorzystaniu tylko tego urządzenia.

5. Istotną wadą stacji K-601S jest sama metoda określania parametrów wybuchów jądrowych, oparta w zasadzie na wykorzystaniu tylko jednego zjawiska podstawowego towarzyszącego wybuchom a mianowicie impulsu promieniowania świetlnego. Pozostałe wykorzystane metody jak radioimpuls i fala podmuchu mają tylko znaczenie pomocnicze.

6. Możliwości określania podstawowych parametrów wybuchu jądrowego na podstawie rejestracji impulsu promieniowania cieplnego i pomiaru jego parametrów są ograniczone. Zasięg metod opartych na wykorzystaniu tego zjawiska zależy przede wszystkim od widzialności, ukształtowania terenu i rodzaju /wysokości/ wybuchu. Przy niesprzyjających warunkach określenie podstawowych parametrów wybuchów jądrowych nawet dla dużych mocy wybuchów może okazać się niemożliwe na odległości kilkunastu kilometrów. Odnosi się to szczególnie do wybuchów wykonanych na powierzchni ziemi i na niewielkiej wysokości nad powierzchnią ziemi.

7. Stacja K-601S nie zapewnia określania parametrów wybuchów podziemnych.

8. Z przeprowadzonych rozważań wynika, że dla pokrycia całego obszaru działania wojsk armii i zabezpieczenia ciągłości strefy wykrywania, w czasie prowadzenia operacji zaczepnej powinno w armii znajdować się przynajmniej 18 stacji K-601S.

IV. ZASADY OPTYMALNYCH SPOSOBOW PRZEMIESZCZENIA I ROZWIJANIA
STACJI K-601S DLA ZABEZPIECZENIA CIAGŁOSCI STREFY WYKRYWA-
NIA, ORAZ KONCEPCJA WYKORZYSTANIA PODODDZIAŁOW WYKRYWANIA
WYBUCHOW JADROWYCH WYPOSAŻONYCH W STACJE K-601S W OPERACJI
ZACZEPNEJ ARMII

1. Rozważania wstępne

Zadaniem pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych wyposażonych w stacje K-601S byłoby wykrywanie, określanie i przekazywanie parametrów naziemnych, nawodnych i powietrznych wybuchów jądrowych, wykonanych w pasie działania armii i sąsiadów /na głębokość 10-20 km/ oraz możliwość kontroli skuteczności trafienia własnych uderzeń jądrowych, wykonanych na pierwszorzu-
towe związki taktyczne nieprzyjaciela na głębokość do 30 km.

Właściwe wykorzystanie pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych powinno zapewnić utworzenie ciągłego pola /strefy/ wykrywania wybuchów jądrowych. Spełnienie tej zasady można osiągnąć poprzez scentralizowane wykorzystanie pododdziałów wykrywania, właściwy wybór pozycji dyżuru bojowego dla każdej stacji, prawidłowy podział pasa działania armii na strefy wykrywania dla poszczególnych pododdziałów oraz stałe uwzględnianie wpływu warunków meteorologicznych i topograficznych na wielkość rzeczywistego promienia wykrywania stacji K-601S.

Scentralizowane wykorzystanie pododdziałów powinno pozwolić ograniczyć do minimum ilość stacji wykrywania, które należy posiadać celem utworzenia ciągłego pola wykrywania wybuchów jądrowych oraz zapewnienia jego ciągłości w toku operacji, jednocześnie wykluczając możliwość pojawienia się obszarów niekontrolowanych /nie objętych strefą wykrywania/. Scentralizowane wykorzystanie pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych,

powinno jednocześnie zapewnić wykonanie manewru stacjami /pododdziałami/, jak również zapewnić operatywność i terminowość przekazywania informacji o uderzeniach jądrowych w ogniwie stacja K-601S - stacją obliczeniowo-analityczną skażeń /SOAS/ armii. Takie działanie wydaje się być niezbędne również ze względu na konieczność prowadzenia nalizacji i selekcji informacji w ogniwach /komórkach/, gdzie czynności te wydają się być niezbędne. Wykonywanie tych czynności realizowane będzie w kompanijnych grupach obliczeniowych w punkcie zbioru i opracowania danych batalionu.

Efektywne wykorzystanie kompanii i technicznych możliwości stacji K-601S osiąga się poprzez wyznaczenie im granic podstawowych i dodatkowych stref wykrywania, dobór optymalnych odległości pomiędzy stacjami, jak również pomiędzy środkami rejonów dyżuru bojowego poszczególnych pododdziałów, odpowiedni nimi manewr w celu przesuwania strefy wykrywania, uwzględniając tempo działania wojsk, warunki meteorologiczne i topograficzne. Operatywność zbierania, opracowywania i przekazywania zainteresowanym oddziałom sztabu armii informacji o wykonanych w pasie armii uderzeniach jądrowych można zapewnić poprzez:

- scentralizowane i nieprzerwane dowodzenie pododdziałami;
- zapewnienie stałej łączności źródeł informacji z ogniwami /komórkami/ ich opracowania i selekcji;
- udokładnienie w odpowiednim czasie zadań dla poszczególnych pododdziałów;
- organizację całodobowych dyżurów;
- właściwą selekcję informacji w grupach obliczeniowych kompanii i w punkcie zbioru i opracowania danych celem wyeliminowania jej dublowania i określenia współrzędnych wybuchów,

- których nie można ustalić w ramach grup obliczeniowych kompanii;
- pełne i w czasie organizowane zabezpieczenie materiałowo-techniczne;
 - szybkie odŹwarzanie zdolności bojowej pododdziałów.

2. Sposoby przemieszczania stacji K-601S celem zapewnienia ciągłości strefy wykrywania wybuchów jądrowych w armii.

W stwierdzeniu "zapewnienie ciągłości strefy wykrywania" znamienym wydaje się fakt, że wraz z nacierającymi wojskami armii należy planować, organizować i zabezpieczać przesuwanie strefy wykrywania wybuchów jądrowych. Powinno ono być realizowane w taki sposób, ażeby walczące wojska zawsze, niezależnie od tempa natarcia/ znajdowały się w taktycznej strefie wykrywania.^x Zapewnienie ciągłości strefy wykrywania można osiągnąć poprzez przesuwanie w ślad za walczącymi wojskami pojedynczych stacji lub pododdziałów /kwwj/. Sposób przedłużania strefy poprzez przesuwanie pojedynczych stacji w ramach kompanii polega na wykonywaniu marszu /skoku/ przez stację na odległość 35-50 km. Odległość ta uzależniona jest od odległości rozmieszczenia stacji w ramach kompanii / 3 stacje rozmieszczone w terenie w trójkąt równoboczny/, która jak pamiętamy może wynosić 10-30 km. Istota przesunięcia /skoku/ stacji tym sposobem polega na ciąg-

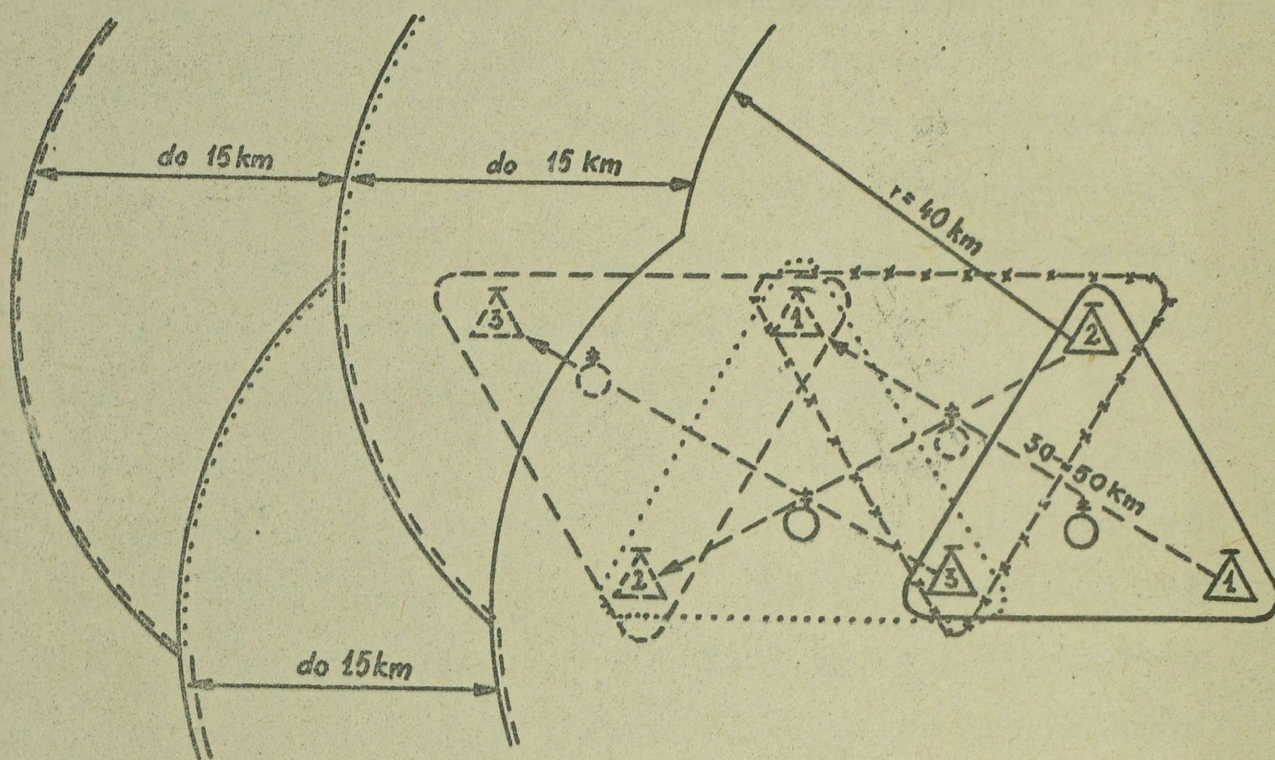
x Autor rozróżnia dwa pojęcia:

- taktyczna strefa wykrywania;
- rzeczywista strefa wykrywania.

Pod pojęciem taktycznej strefy wykrywania autor rozumie promień wykrywania przyjęty na podstawie dwóch kryteriów; przyjętej oczekiwanej mocy wybuchów jądrowych i przyjętych warunków atmosferycznych /przyjętej widzialności/.

Pod pojęciem rzeczywistej strefy wykrywania rozumie natomiast strefę przy ustalaniu której, oprócz wyżej wymienionych czynników uwzględniane jest występowanie stref martwych, na powstawanie których mają wpływ różne czynniki.

głym /permanentnym/ odtwarzaniu położenia trzech stacji rozmieszczonych w rejonie dyżuru bojowego, zachowując kształt trójkąta równobocznego. Sposób przemieszczania pojedynczymi stacjami w ramach kwj /3 stacje/ przedstawia rys. 12.

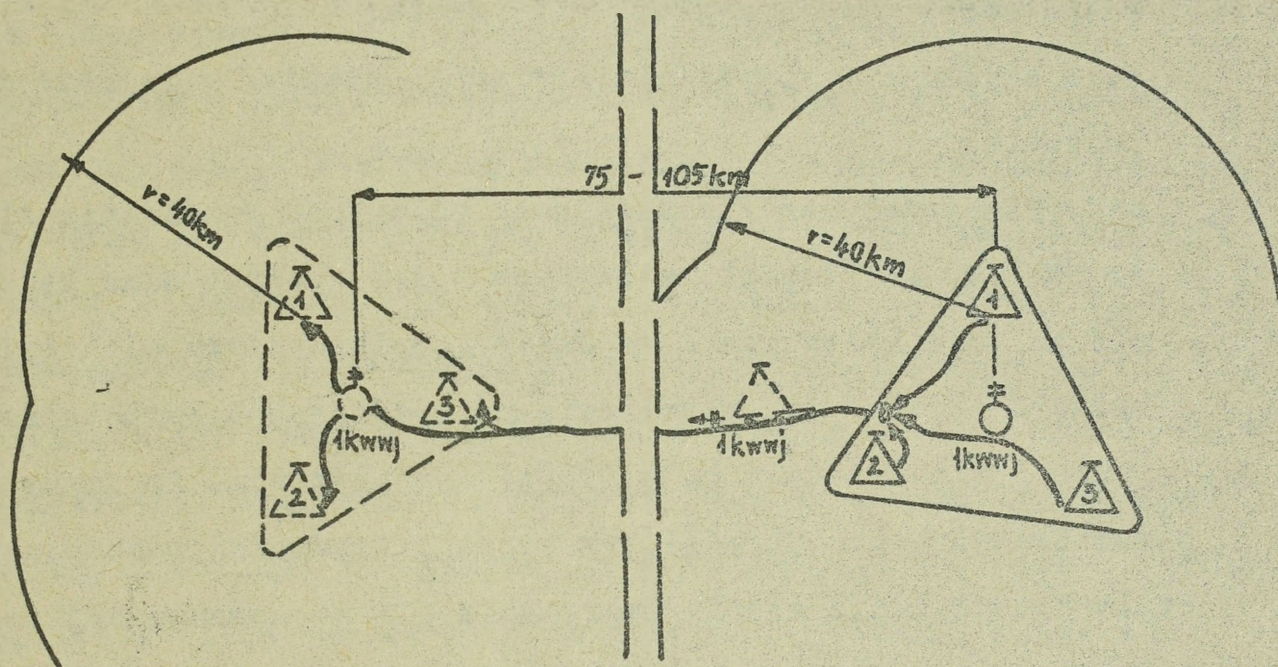


Rys. 12. Sposób przesunięcia strefy wykrywania pojedynczymi stacjami w ramach kompanii.

Grupa obliczeniowa kompanii powinna rozmieszczać się w środku trójkąta utworzonego przez stacje i przegrupowywać się z którąś ze stacji K-601S.

Przesuwanie strefy wykrywania wybuchów jądrowych drogą przesuwania całości sił kompanii polega na tym, że kompanie, które rozwinęły rejon dyżuru bojowego jako ostatnie zwijają się całością sił i wykonują marsz do przodu celem rozwinięcia nowego rejonu dyżuru bojowego spełniając warunek, że muszą rozwinąć się w zasięgu strefy wykrywania poprzedniej kompanii i w takiej

odległości od granicy jej zasięgu, ażeby walczące wojska nie wyszły spod niej zanim kompania przedłużająca te strefy nie osiągnie gotowości do pracy w nowym rejonie dyżuru bojowego. Sposób przemieszczania całością sił kompanii przedstawia rys. 13.



Rys. 13. Sposób przesunięcia strefy wykrywania całością sił kompanii.

Wykonika się zatem potrzeba dania odpowiedzi na pytanie, który z zaprezentowanych sposobów przemieszczania stacji należałoby preferować jako zasadniczy /posiadający lepsze parametry/, mogący w każdych warunkach zapewnić ciągłość strefy wykrywania wybuchów jądrowych. Powinniśmy więc określić zalety jak i strony ujemne przedstawionych sposobów przesunięcia stacji. W wyniku przeprowadzonych rozważań i obliczeń powinniśmy określić długość i przeciętny czas przesunięcia/skoku/ oraz przeciętny czas pracy stacji na pozycji dyżuru bojowego, jak również częstotliwość skoków w czasie trwania całej operacji. A zatem wydaje się, że do głównych czynników mających zasadniczy wpływ na wybór sposobu przesunięcia stacji należy zaliczyć:

- to samo*
- tempo prowadzenia operacji;
 - czas trwania operacji i jej rozmach;
 - prędkość z jaką może maszerować kompania lub pojedyncza stacja;
 - zależność między sposobem przesunięcia i wykonanym skokiem a odległością o jaką wydłuży się strefa;
 - czas zwijania i rozwijania kompanii /stacji/ w rejonie dyżuru bojowego;
 - przyjętą przez nas /uzasadnioną/ odległość rozwijania stacji od rubieży styczności walczących wojsk /podyktowana będzie koniecznością zapewnienia warunków bezpieczeństwa dla obsługi i sprzętu podczas ich rozwijania na pozycjach dyżuru bojowego/.

Nie powinno budzić wątpliwości stwierdzenie, że im wyższe tempo prowadzenia operacji, tym większe trudności będzie następczo przedłużenie strefy wykrywania dla zachowania jej ciągłości. Wynika to przede wszystkim z potrzeby częstych zmian w czasie, rejonów dyżuru bojowego.

Duży wpływ również, zwłaszcza na czas trwania skoków, a niekiedy na możliwość ich wykonania, wywierać będzie między innymi prędkość z jaką może wykonać marsz kompania /stacja/ w czasie zmiany rejonu dyżuru bojowego. Zależna ona będzie od wielu czynników. Do najważniejszych z nich można zaliczyć: rodzaj i jakość środków transportowych, jakość i stan drożni oraz ogólną sytuację bojową. Będące aktualnie na wyposażeniu kwvj środki transportowe mogą praktycznie poruszać się po dobrych drogach z prędkością rzędu 40-60 km/h i więcej. W warunkach bojowych, w zależności od sytuacji i stanu drożni, prędkości marszu kompanii /stacji/ podczas kolejnych zmian rejonu dyżuru bojowego będzie z reguły mniejsza, a zarazem różna.

Podczas ćwiczenia z doświadczalną kompanią wykrywania wybuchów jądrowych przeprowadzonego przez Szefostwo Wojsk Chemicznych MON w miesiącu lutym 1978 r. średnia prędkość przegrupowania na odległość 70 km wynosiła około 30 km/h. Rzecz jasna, że w warunkach ćwiczeń nie wystąpiły takie okoliczności jak minowanie i niszczenie odcinków dróg oraz oddziaływanie lotnictwa nieprzyjaciela i grup dywersyjnych. Niewątpliwie zainstalowanie aparatury stacji K-601S na pokładzie transportera opancerzonego /kołowego lub gąsienicowego/ zdolnego do poruszania się po bezdrożach i pokonywania przeszkód wodnych wpława, w dużej mierze przyczyniłoby się do zmniejszenia współczynnika manewrowo-taktycznego, a tym samym skróciłoby czas trwania skoku. Jednocześnie opancerzenie transportera zwiększa bezpieczeństwo i żywotność obsługi i sprzętu do wykrywania wybuchów jądrowych oraz stworzy możliwość bliższego rozwijania stacji od rubieży walczących wojsk. Jeszcze większe korzyści w tym zakresie można osiągnąć przez wyposażenie pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych w prawie całkowicie uniezależnionych od drożni, o możliwościach poruszania się z dużą szybkością /120-160 km/h/ śmigłowców.

Uwzględniając czynnik bezpieczeństwa uwarunkowany odległością rozwijania stacji od rubieży styczności walczących wojsk można przyjąć ją w granicach 3-5 km. Zapewnia ona pododdziałom wykrywania wybuchów jądrowych znaleźć się poza zasięgiem bezpośredniego oddziaływania broni maszynowej, moździerzy i środków przeciwpancernych nieprzyjaciela.

3. Analiza związków czasowych w procesie porównania parametrów taktycznych, przy różnych sposobach organizacji pracy pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych dla zabezpieczenia ciągłości strefy wykrywania.

Przyjmuje się, że średnie tempo operacji zaczepnej armii może wynosić 40-60 km/dobę, zarówno w warunkach stosowania i niestosowania broni masowego rażenia. W poszczególnych etapach prowadzenia walki może wynosić:

- 20-30 km/dobę podczas przełamывania taktycznej strefy obrony;
- 40-60 km/dobę podczas natarcia po przełamaniu taktycznej strefy obrony;
- 60-80 km/dobę podczas pościgu.^x

Zależnie od konkretnych warunków w toku operacji tempo natarcia wojsk może ulegać znacznym zmianom. Będzie to uwarunkowane szeregiem przyczyn, na przykład: stopniem obezwładnienia /zniszczenia/ zgrupowań przeciwnika i jego środków jądrowych, charakterem działań nieprzyjaciela, rozmiarami i rozmieszczeniem stref skażeń, zniszczeń i pożarów, warunkami klimatycznymi i meteorologicznymi, właściwościami terenowymi i innymi czynnikami. Wynika z tego, że strefa wykrywania wybuchów jądrowych nie będzie przesuwana ze stałą określoną częstotliwością ale tak, jak pozwoli na to tempo nacierających wojsk. Jedno jest pewne, że powinna się przesuwać o taką odległość o jaką wojska pójda do przodu, przy czym musi być zachowana jej ciągłość. Zatem sposób przesuwania strefy za walczącymi wojskami zależeć będzie od omówionych wyżej czynników. W praktyce muszą one wykonać określoną ilość skoków /zmian rejonu dyżuru bojowego/ w ustalonej kolejności. Tak więc w procesie przesunięć stacji dla zachowania ciągłości strefy wykrywania wystąpią powtarzające się cykle, z których każdy będzie zawierał ruch stacji do kolejnego rejonu i pracę w rejonie dyżuru bojowego.

x Por. "Niektóre dane dotyczące organizacji wojsk, pojęć oraz norm operacyjno taktycznych /przyjmowane w procesie nauczania słuchaczy ASG WP w roku szkolnym 1976/77/ ASG 1976 r.

Mamy zatem do czynienia z takimi pojęciami jak: długość skoku, czas trwania skoku, czas pracy w rejonie dyżuru bojowego, czas trwania jednego cyklu. Z ruchem i pracą stacji w rejonie dyżuru bojowego wiąże się ściśle potrzeba jej rozwijania i zwijania. Przyjmując, że zwijanie i rozwijanie stacji łącznie z dowiązaniem topogeodezyjnym będzie trwało w czasie tyle samo, niezależnie od metody przesuwania strefy, dlatego każdorazowo norma czasowa dla wykonania czynności z tym związanych została przyjęta jako stała.

W celu bardziej przejrzystego zobrazowania zachodzących związków czas ten zostanie uwzględniony podczas operowania pojęciem "czas przesunięcia stacji".

Dla dokonania analizy interesującego nas zagadnienia rozpatrzmy jeden cykl zmiany rejonu dyżuru bojowego całością sił kompanii i pojedynczymi stacjami w ramach kompanii.

Dla porównania parametrów taktycznych przy różnych sposobach przemieszczania stacji przyjmujemy stałe średnie wielkości taktyczne takie, jak:

L - głębokość operacji zaczepnej armii 300 km;

R - taktyczny promień wykrywania wybuchów jądrowych przez stacje /kompanie/ przy średnich warunkach atmosferycznych dla wybuchów o mocy 1 kt - 40 km;

l_{\min} - odległość rozwijania stacji od rubieży styczności wojsk - 5 km;

l_r - odległość o jaką przesunie się linia styczności wojsk, w czasie rozwijania stacji K-601S w rejonie dyżuru bojowego przez obsługę - 5 km;

V_n - średnie tempo operacji zaczepnej 5 km/h;

t_z - czas zwijania stacji - 0,5 godz.;

t_r - czas rozwijania stacji - 1 godz.;

k - współczynnik manewrowo-taktyczny wskazujący ile razy droga marszu jest dłuższa od odległości w linii prostej między dwoma punktami - 1,4;

Porównywalne wielkości to:

t_m - czas przemarszu stacji w czasie przegrupowania po drogach;

t_p - czas pracy stacji w rejonie dyżuru bojowego;

t_{p1} - czas pracy stacji w rejonie dyżuru bojowego na pierwszej pozycji;

t_c - czas przesunięcia stacji /czas cyklu pracy i czas przegrupowania/;

l_p - długość skoku /przegrupowania/ w linii prostej;

l_m - długość drogi marszu w czasie skoku /przegrupowania/;

Δl - przesunięcie strefy wykrywania związanej ze skokiem /przegrupowaniem/;

l_1 - głębokość strefy wykrywania nad ugrupowaniem nieprzyjaciela w chwili przed rozpoczęciem pracy przez stację dokonującą skoku /przegrupowania/;

l_2 - głębokość strefy wykrywania nad ugrupowaniem nieprzyjaciela w chwili rozpoczęcia pracy przez stację dokonującą skoku /przegrupowania/;

l_0 - odległość między środkami stref wykrywania kompanii;

l_{Δ} - długość boku trójkąta równobocznego w wierzchołkach, którego rozwinięte są stacje;

V_m - przeciętna prędkość marszu kompanii /stacji/ w czasie skoku /przegrupowania/;

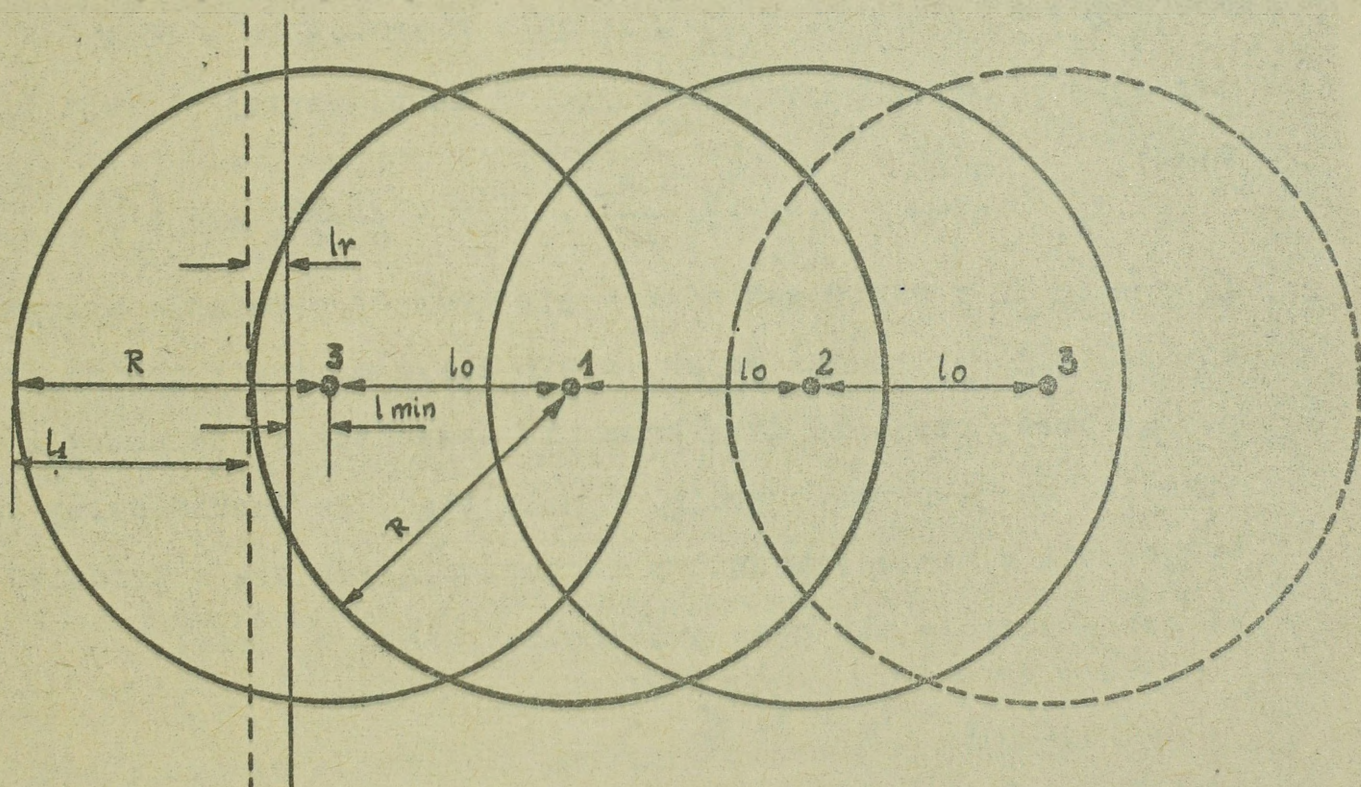
n - ilość skoków w operacji zaczepnej.

A. Sposób pierwszy polega na wykorzystaniu jednoczesnej pracy sześciu kompanii, przy czym w każdej z nich znajdują się trzy

trzy stacje K-601S. Wariant ten pozwala na utworzenie ciągłego pola wykrywania wybuchów jądrowych w pasie działania armii w czasie trwania całej operacji zaczepnej. Zasadą tego sposobu jest stały dyżur bojowy czterech kompanii, z których dwie pierwsze pracują na pierwszej pozycji, dwie drugie na drugiej pozycji, natomiast dwie pozostałe wykorzystywane są do:

- wykonania skoku /przegrupowania/ z trzeciej na pierwszą pozycję do rejonu położonego tuż za rubieżą styczności wojsk, będącego w zasięgu strefy wykrywania kompanii pracujących do chwili wykonania skoku na pierwszej pozycji, dla przedłużenia strefy wykrywania w głąb obrony nieprzyjaciela;
- ewentualnego pogłębienia strefy wykrywania w kierunku wojsk własnych; uzależnione to będzie od tempa natarcia wojsk własnych oraz szybkości marszu kompanii.

Omawiany sposób pracy ilustruje rysunek 14.



Rys. 14.

- linia styczności wojsk w chwili zajęcia stanowiska do rozwnięcia przez trzecią kompanię,
- linia styczności wojsk w chwili rozpoczęcia pracy przez trzecią kompanię [po 1 godzinie]

W omawianym sposobie pracy kompanie rozpatruje się jako punkty, zaś promień wykrywania przyjmuje się jako R . Kompanie przechodzące z trzeciej na pierwszą pozycję zajmują po przegrupowaniu miejsce do rozwinięcia w odległości $l_{\min} = 5$ km od linii styczności wojsk. Kompanie te po czasie rozwinięcia $t_r = 1$ godz. znajdują się w odległości:

$l = l_r + l_{\min} = v_n t_r + l_{\min} = 5 \text{ km/h} \times 1 \text{ h} + 5 \text{ km} = 10 \text{ km}$
od linii styczności wojsk.

Zakładamy, że w momencie osiągnięcia gotowości do pracy przez kompanie dokonujące manewru promienie stref wykrywania kompanii pracujących na pierwszej pozycji są styczne z rubieżą, na której znajdują się wojska i batalion nie prowadzi wykrywania wybuchów nad terytorium nieprzyjaciela ($l_1 = 0$). W chwili rozpoczęcia pracy przez kompanie dokonujące manewru głębokość stref wykrywania w głąb ugrupowania nieprzyjaciela wynosi:

$$l_2 = l_0 = R - l_r - l_{\min} = 40 \text{ km} - 5 \text{ km} - 5 \text{ km} = 30 \text{ km}$$

Że czas pracy kompanii dyżurujących na pierwszej pozycji wynosi:

$$t_{p_1} = \frac{l_2}{v_n} = \frac{R - v_n \times t_r - l_{\min}}{v_n} = \frac{30 \text{ km}}{5 \text{ km/h}} = 6 \text{ h}$$

i trwa on do momentu zetknięcia się granicy promienia wykrywania z linią styczności wojsk. W tym samym momencie powinny rozpocząć pracę następne dwie kompanie przechodzące do pracy z trzeciej na pierwszą pozycję. Wynika stąd, że dopuszczalny czas wyłączenia z pracy kompanii przegrupowujących się z trzeciej na pierwszą pozycję nie może przekroczyć czasu t_{p_1} czyli

$$t_z + t_m + t_r \leq t_{p_1}$$

przyjmując t_z i t_r jak w założeniu wyznaczamy czas maksymalny przeznaczony na przegrupowanie /przemarsz/

$$t_m \leq t_{p_1} - t_r - t_z$$

$$t_m \leq 6 \text{ h} - 1 \text{ h} - 0,5 \text{ h} = 4,5 \text{ h}$$

Droga zaś jaką muszą pokonać w tym czasie kompanie przegrupowujące się z trzeciej na pierwszą pozycję wynosi:

$$l_m = l_p \times k = 3 l_o \times k = 3k / R - l_{\min} - l_r = 3 / 40 \text{ km} - 5 \text{ km} - 5 \text{ km} / \times 1,4 = 126 \text{ km}$$

stąd minimalna średnia prędkość marszu wynosi:

$$V_m = \frac{l_m}{t_m} = \frac{126 \text{ km}}{4,5 \text{ h}} = 28 \text{ km/h}$$

Można założyć, że w sprzyjających warunkach walki i przy dobrym stanie dróg średnia prędkość marszu wyniesie $v_m = 40 \text{ km/h}$, wówczas przy pozostałych parametrach stałych dodatkowy czas pracy kompanii na trzeciej pozycji dyżuru bojowego wyniesie:

$$\Delta t_p = \frac{l_m}{v_m} - \frac{l_m}{v'_m} = \frac{126 \text{ km}}{28 \text{ km/h}} - \frac{126 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} = 1,35 \text{ h} = 1\text{h}20 \text{ min.}$$

W tym czasie głębokość strefy wykrywania zostanie pogłębiona o $R = 30 \text{ km}$.

Średni czas pracy kompanii w rejonie dyżuru bojowego:

$$\text{dla } v_m = 28 \text{ km/h}; \quad t_p = 2 t_{p_1} = 2 \times 6 \text{ h} = 12 \text{ h}$$

$$\text{dla } v'_m = 40 \text{ km/h} \quad t'_p = 2 t_{p_1} + \Delta t_p = 12\text{h} + 1,35\text{h} \approx 13\text{h} 20 \text{ min.}$$

Średnia ilość skoków wykonanych przez każdą kompanię w czasie operacji zaczepnej armii wynosi:

$$n = \frac{l}{l_o} = \frac{300 \text{ km}}{90 \text{ km}} = 3,3 \approx 4 \text{ skoki.}$$

Czas przesunięcia stacji /cyklu pracy i przegrupowania/ wynosi:

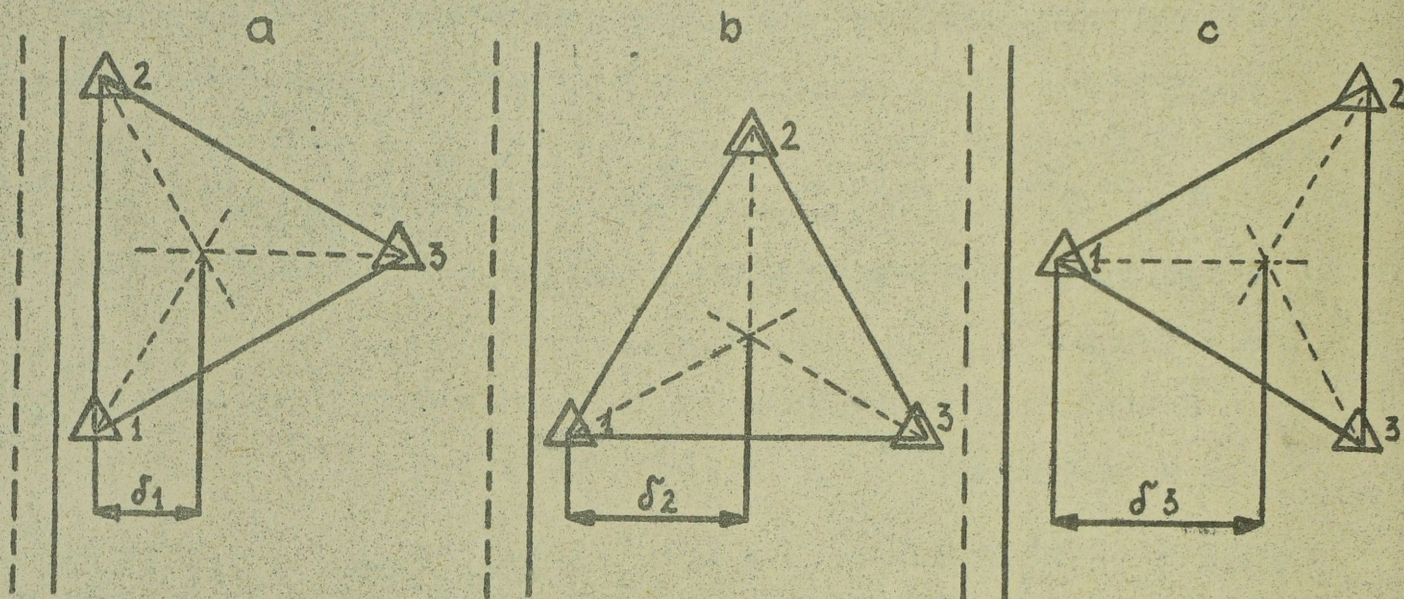
$$t_c = t_z + t_r + t_p = 0,5\text{h} + 4,5 \text{ h} + 1\text{h} + 12 \text{ h} = 18 \text{ h}$$

Przesunięcie strefy wykrywania związanej ze skokiem wynosi:

$$\Delta l = l_o = 30 \text{ km} = l_2 - l_1$$

Omawiany wariant przegrupowania kompanii całością sił, dla zapewnienia ciągłości strefy wykrywania rozpatrywaliśmy w sposób uproszczony, mianowicie kompanię traktowaliśmy jak pojedynczą stację. W rzeczywistości stacje w kompaniach rozmieszczone są w wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku $l_{\Delta} = 10-30$ km.

Najkorzystniejsze ze względów dowodzenia, wykonania manewru, utrzymania łączności oraz kształtu strefy wykrywania kompanii jest przyjęcie wielkości $l_{\Delta} = 10$ km, przy czym stacje mogą być rozmieszczone w różny sposób w stosunku do linii frontu jak pokazuje to rys. 15 lub w położeniach pośrednich.



Rys. 15.

W każdym z tych położen środki stref wykrywania kompanii znajdują się w różnych punktach w stosunku do rubieży styczności wojsk. Ponieważ zgodnie z wcześniej przyjętym założeniem żadna ze stacji nie może być rozwinięta w odległości mniejszej niż $l_{\min} = 5$ km od linii frontu, środek strefy wykrywania kompanii jest przesunięty w głąb ugrupowania wojsk własnych o odległość

σ w stosunku do rozpatrywanego uprzednio przypadku, gdy kompanie rozpatrywane były jako punkty, Przy założeniu $l_{\Delta} = 10$ km wielkości te wynoszą

$$a/ \sigma_1 = \frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times l_{\Delta} \cong 2,9 \text{ km}$$

$$b/ \sigma_2 = \frac{1}{2} l_{\Delta} = 5 \text{ km}$$

$$c/ \sigma_3 = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot l_{\Delta} = 5,8 \text{ km}$$

Uwzględniając σ w poprzednich obliczeniach otrzymamy dla $\sigma_2 = 5$ km

$$l_2 = l_o = R - l_r - l_{\min} - \sigma_2 = 40 \text{ km} - 5 \text{ km} - 5 \text{ km} - 5 \text{ km} = 25 \text{ km}$$

$$t_{p_1} = \frac{l_2}{v_m} = \frac{25 \text{ km}}{5 \text{ km/h}} = 5 \text{ h}$$

stąd maksymalny czas marszu wynosi:

$$t_m = t_{p_1} - t_r - t_2 = 5 \text{ h} - 1 \text{ h} - 0,5 \text{ h} = 3,5 \text{ h}$$

oraz

$$l_p = 3 l_o = 3 \times 25 \text{ km} = 75 \text{ km}$$

$$l_m = l_p \times k = 75 \text{ km} \times 1,4 = 105 \text{ km}$$

$$v_m = \frac{l_m}{t_m} = \frac{105 \text{ km}}{3,5 \text{ h}} = 30 \text{ km/h}$$

$$n = \frac{L}{l_p} = \frac{300 \text{ km}}{75 \text{ km}} = 4$$

Te same parametry dla σ_1 i σ_3 podaje tabela nr 10

*do zbyt słabych
operatorów do solar powoły*

Wpływ współczynnika na wielkość porównywalnych parametrów
w procesie przesunięcia stacji

σ	l_m	l_p	l_o	t_p	t_m	V_m	t_c	n
km	km	km	km	h	h	km/h	h	
0	126	90	30	12	4,5	28	18	2,3
2,9	114	81	27	10,8	3,9	29	16,3	3,7
5	106	75	25	10	3,5	30	15	4
5,8	102	73	24	9,6	3,3	30,5	14,5	4,1

Do dalszej analizy przyjęte zostaną parametry dla $\sigma_2 = 5$ km jako optymalne ze względu na usytuowanie strefy wykrywania kompanii w stosunku do linii frontu.

B. Drugi sposób, który autor chce zaprezentować stanowi modyfikację sposobu przegrupowania kompanii pojedynczymi stacjami dla zabezpieczenia ciągłości strefy wykrywania. Mianowicie polega on na wykorzystaniu czterech kompanii, w każdej z nich znajdują się cztery stacje K-601S. Ten sposób zapewnia również utrzymanie ciągłego pola wykrywania przesuwanego się wraz z nacierającymi wojskami. Jednocześnie pracują tu trzy stacje w każdej kompanii, czwarta zaś służy jako manewrowa do przedłużania pola wykrywania w kierunku zgodnym z kierunkiem natarcia wojsk. W czasie całej operacji zaczepnej te same dwie kompanie znajdują się na pierwszej pozycji, natomiast dwie pozostałe na drugiej pozycji. Stacje rozwinięte są analogicznie w wierzchołkach trójkąta równobocznego. Stacje wykonują skok wzdłuż jednej linii kolejno poczynając od najdalej wysuniętej w kompanii w głąb ugrupowania wojsk własnych. Na początku obliczeń przyjmijmy $l_{\Delta} = 25$ km.

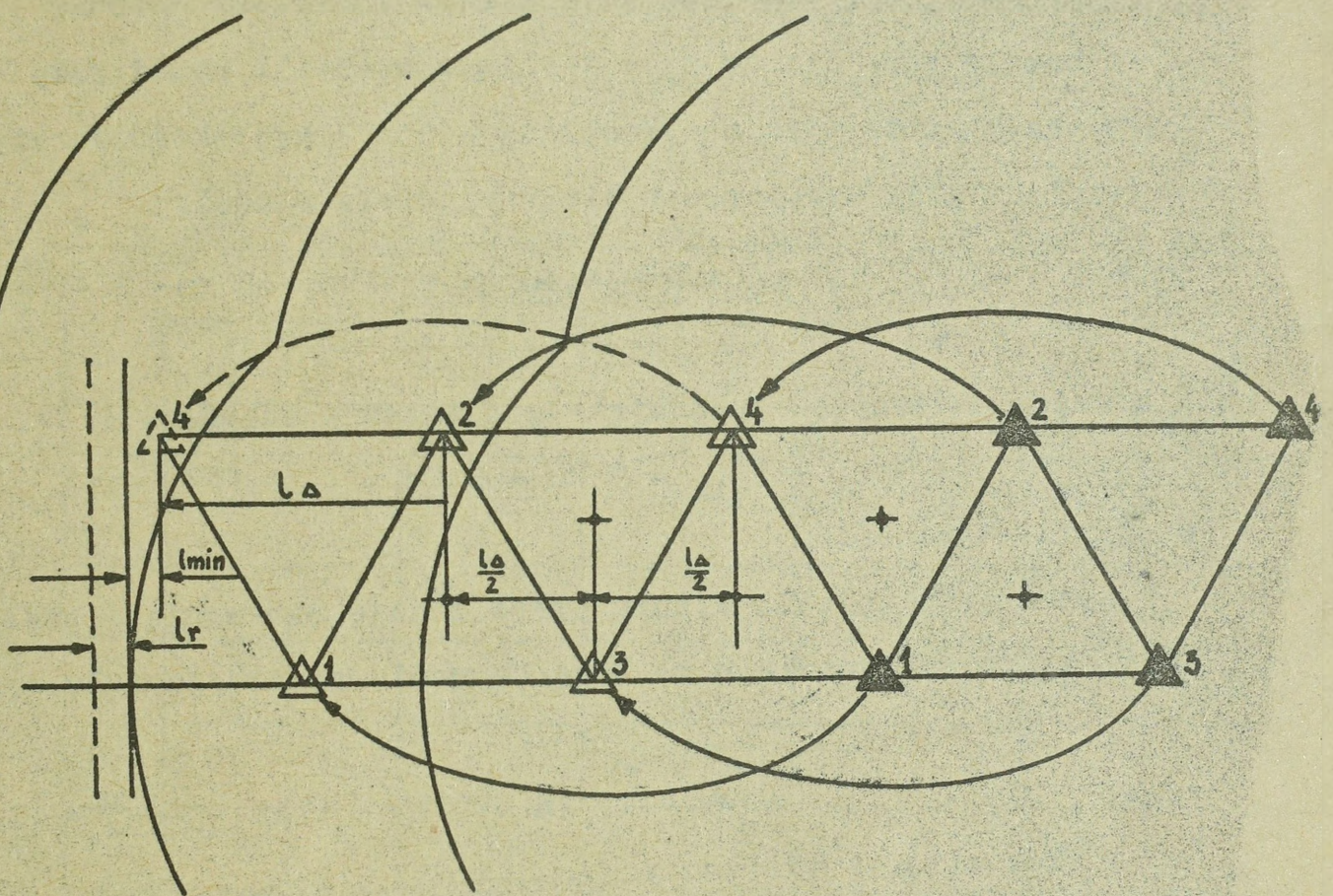
Długość skoku wynosi:

$$l_p = 2 l_{\Delta} = 2 \times 25 \text{ km} = 50 \text{ km}$$

Długość drogi marszu w czasie skoku:

$$l_m = l_p \times k = 50 \text{ km} \times 1,4 = 70 \text{ km}$$

Powyższe rozważania przedstawia rysunek 16.



Rys. 16

Stacja wykonująca skok zajmuje pierwszą pozycję do pracy i rozwija się w odległości $l_{\min} = 5 \text{ km}$ od linii styczności wojsk, stacja pracująca dotychczas na pierwszej pozycji pracuje w chwili zajęcia miejsca do pracy przez stację manewrującą w odległości l

$$l = l_m + \frac{l_{\Delta}}{2} = 5 \text{ km} + \frac{25 \text{ km}}{2} = 17,5 \text{ km}$$

od linii styczności, a po rozwinięciu stacji manewrującej w odległości:

$$l = l_m + l_r + \frac{l\Delta}{2} = 5 \text{ km} + 5 \text{ km} + \frac{25}{2} \text{ km} = 22,5 \text{ km}$$

od linii styczności.

Strefa wykrywania kompanii o promieniu $R = 40 \text{ km}$ sięga przed rozwinięciem stacji w głąb ugrupowania nieprzyjaciela na odległość:

$$l = R - l_m - 2 \frac{l\Delta}{2} = 40 \text{ km} - 5 \text{ km} - 2 \times \frac{25}{2} \text{ km} = 10 \text{ km}$$

Po czasie rozwinięcia $t_r = 1 \text{ h}$ lecz w chwili przed rozpoczęciem pracy przez stację wykonującą manewr, głębokość strefy wykrywania w głąb ugrupowania nieprzyjaciela wynosi:

$$l_1 = R - l_{\min} - l_r - 2 \times \frac{l\Delta}{2} = 40 \text{ km} - 5 \text{ km} - 5 \text{ km} - 2 \times \frac{25}{2} \text{ km} = 5 \text{ km}.$$

Stacja manewrująca znajduje się wówczas w odległości

$$l = l_r + l_{\min} = 5 \text{ km} + 5 \text{ km} = 10 \text{ km}$$

od linii styczności.

W momencie przejęcia dyżuru przez stację manewrującą głębokość strefy wykrywania w głąb ugrupowania nieprzyjaciela wynosi:

$$l_2 = R - l_r - l_{\min} - \frac{l\Delta}{2} = 40 \text{ km} - 5 \text{ km} - 5 \text{ km} - \frac{25}{2} \text{ km} = 17,5 \text{ km}$$

Zatem skok strefy wykrywania wynosi:

$$\Delta l = l_2 - l_1 = 17,5 \text{ km} - 5 \text{ km} = 12,5 \text{ km} = \frac{l\Delta}{2}$$

Stąd czas pracy stacji na pierwszej pozycji wynosi:

$$t_{p_1} = \frac{\Delta l}{v_m} = \frac{12,5 \text{ km}}{5 \text{ km/h}} = 2,5 \text{ h}$$

a ponieważ:

$$t_{p_1} = t_z + t_m + t_r, \text{ to}$$

$$t_m = t_{p_1} - t_z - t_r = \frac{l\Delta}{v_n} - t_z - t_r = 2,5 \text{ h} - 0,5 \text{ h} - 1 \text{ h} = 1 \text{ h}$$

W tym sposobie: $t_p = 3 t_{p_1} = 3 \times 2,5 \text{ h} = 7,5 \text{ h}$

Prędkość marszu wynosi:

$$V_m = \frac{l_m}{t_m} = \frac{70 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 70 \text{ km/h}$$

Ilość skoków wynosi:

$$n = \frac{l}{l_p} = \frac{300 \text{ km}}{50 \text{ km}} = 6$$

Wymagana przeciętna prędkość marszu w tym wariacie jest nie-realna do osiągnięcia w warunkach bojowych i przy pokonywaniu dróg o gorzej nawierzchni /gruntowych lub leśnych/. Wyniki obliczeń dokonywanych przy innych odległościach rozstawienia stacji / $l\Delta$ / i ilustruje tabela nr 11.

Tabela nr 11

Wpływ wielkości $l\Delta$ na porównywalne parametry w procesie przesunięcia stacji

l	V_m	l	l_1	l_2	l_p	t_p	t_c	n	t_m	t_{p_1}	l_m
km	km/h	km	km	km	km	h	h	-	h	h	km
10	nie istnieje	5	20	25	20	3	4	15	-0,5	1	28
15		7,5	15	22,5	30	4,5	6	10	0	1,5	42
20	112	10	10	20	40	6	8	7,5	0,5	2	56
25	70	12,5	5	17,5	50	7,5	10	6	1	2,5	70
30	56	15	0	15	60	9	12	5	1,5	3	84
35	49	17,5	-5	12,5	70	10,5	14	4,3	2	3,5	98
40	45	20	-10	10	80	12	16	3,7	2,5	4	112
50	40	25	-20	5	100	15	20	3	3,5	5	140

Z tabeli 11 widać, że najbardziej zbliżonym do praktycznych warunków byłoby ustawienie stacji w wierzchołkach trójkąta o boku $l\Delta = 35 \text{ km}$. Średnia prędkość marszu wynosiłaby wówczas 49 km/h a strefa wykrywania kompanii w chwili przed włączeniem

się stacji manewrującej do pracy przebiegałaby w odległości $l_1 = 5$ km od rubieży styczności w głąb wojsk własnych, czyli nie byłaby na tym odcinku zachowana ciągłość strefy.

C. Trzeci sposób, podobnie jak drugi, polega na zmianie położenia stacji w kompaniach, jednak w każdej z czterech kompanii znajdują się tylko trzy stacje. W czasie zmiany położenia /skoku/ stacji z trzeciej pozycji na pierwszą pracują tylko dwie pozostałe stacje. Ponieważ zakładamy początkowo, że pracują tu w pewnych przedziałach czasu trzy stacje a pozostałych / czas manewru/ dwie stacje, strefa wykrywania oprócz tego, że przesuwa się skokami to zmienia się również jej charakterystyka /kształt/ spływając w czasie manewru pole wykrywania w głąb wojsk własnych. Powyższe zależności ilustruje rys. 17.

W tym sposobie przemarsz odbywa się po przekątnej rombu utworzonego z dwóch trójkątów równobocznych, w wierzchołkach których rozmieszcza się stacje.

Na wstępie rozpatrzmy przypadek kiedy stacje w ramach kompanii rozmieszczone są w trójkącie o boku $l_{\Delta} = 25$ km. Długość skoku wynosi:

$$l_p = 2 \frac{\sqrt{3}}{2} \times l_{\Delta} = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 25 \text{ km} \approx 43 \text{ km}$$

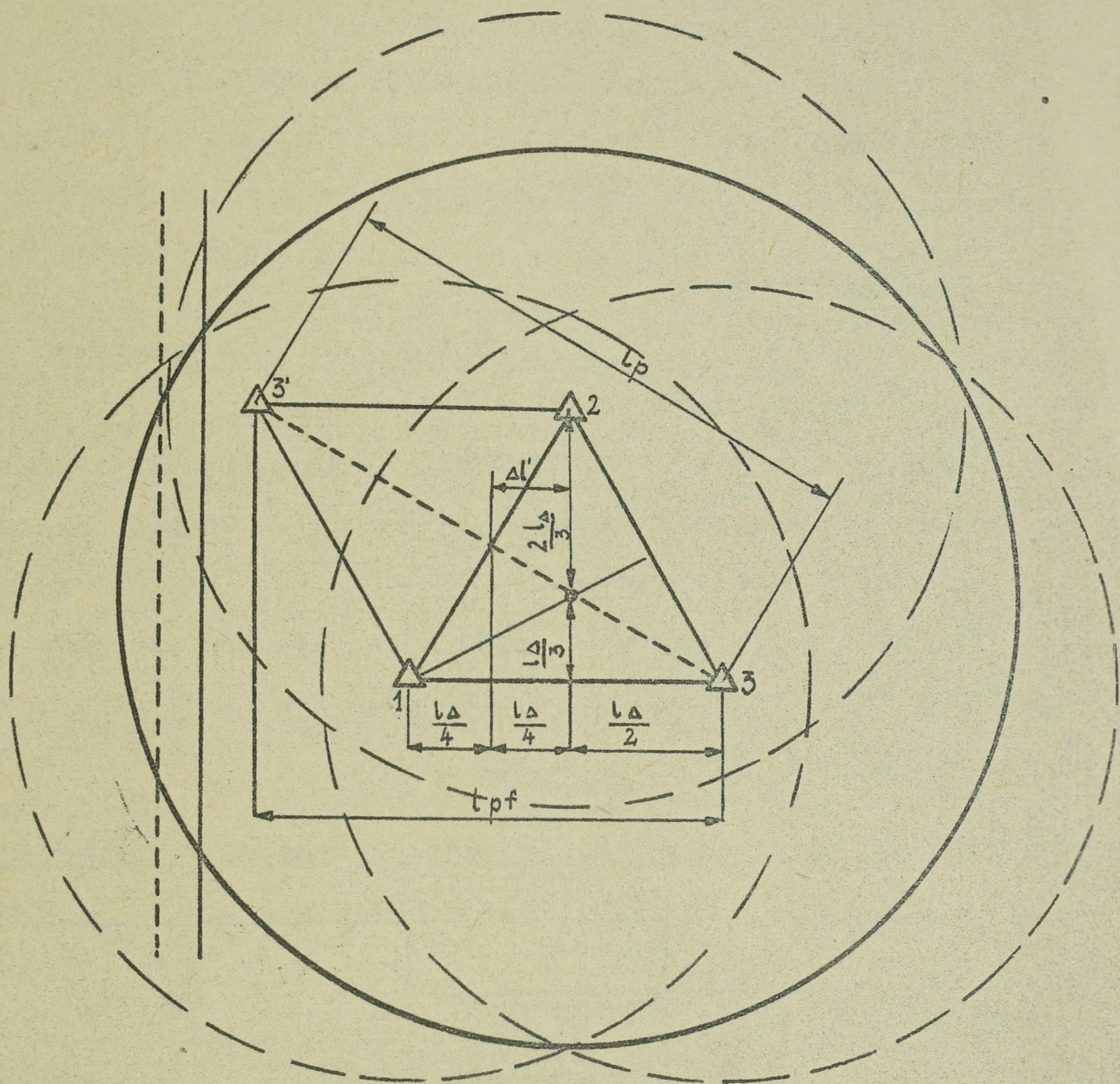
Długość drogi marszu:

$$l_m = l_p \times k = 43 \text{ km} \times 1,4 = 60 \text{ km}$$

Obliczenia dla t_{p_1} , l_1 , l_2 i l_3 przedstawiają się identycznie jak w sposobie drugim, a więc $l_1 = 5$ km, $l_2 = 17,5$ km, $l_3 = 12,5$ km, $t_{p_1} = 2,4$ h.

Ponadto głębokość strefy wykrywania w głąb ugrupowania wojsk armii dla kompanii przed rozpoczęciem manewru przez stację wynosi:

$$l_3 = l_r + l_{\min} + \frac{l_{\Delta}}{2} + R = 5 \text{ km} + 5 \text{ km} + \frac{25}{2} \text{ km} + 40 \text{ km} = 62,5 \text{ km}$$



- strefa wykrywania kompanii
 - - - strefa wykrywania stacji

Rys. 17.

zaś po rozpoczęciu marszu /wyłączeniu stacji/ wynosi:

$$l_4 = l_r + l_{\min} + \frac{l\Delta}{2} + R - \frac{l\Delta}{4} = 5 \text{ km} + 5 \text{ km} + \frac{25 \text{ km}}{2} + 40 - \frac{25 \text{ km}}{4}$$

$$= 56,25 \text{ km}$$

Spłylenie strefy przed wojskami wynosi więc dodatkowo:

$$\Delta l' = l_3 - l_4 = 62,5 \text{ km} - 56,25 \text{ km} = 6,25 \text{ km} \approx 6 \text{ km}$$

Odległość, o którą przesunie się linia staczości wojsk w czasie cyklu pracy stacji manewrującej wynosi:

$$l_{pf} = \frac{3}{2} \times l\Delta = \frac{3}{2} \times 25 \text{ km} = 37,5 \text{ km}$$

Ilość skoków:

$$n = \frac{L}{l_{pf}} = \frac{300 \text{ km}}{37,5 \text{ km}} = 8$$

Czas cyklu wynosi:

$t_c = t_p + t_z + t_m + t_r$ przy czym musi być spełniony warunek dla zachowania ciągłości pola wykrywania.

Ponadto w czasie marszu trzeciej stacji pojawiają się wzdłuż linii przechodzącej przez punkty rozmieszczenia dwóch pracujących stacji strefy martwe.

Wymagana w tym sposobie średnia prędkość marszu jest również praktycznie nieosiągalna. Wyniki obliczeń dla większych wartości $l\Delta$ podaje tabela nr 12

Tabela nr 12

Wpływ wielkości $l\Delta$ na porównywalne parametry w procesie przesunięcia stacji

$l\Delta$	V_m	l	l_1	l_2	l_p	t_p	t_c	n	t_m	t_{p_1}	l_m	l_{pf}
km	km/h	km	km	km	km	h	h	-	h	h	km	km
25	60	12,5	5	17,5	43	5	7,9	8	1	2,3	60	37,5
30	49	15	0	15	52	6	9	6,6	1,5	3	73	45
35	42,5	17,5	-5	12,5	61	7	10,5	5,7	2	3,5	85	52,5
40	39	20	-10	10	69	8	12	5	2,5	4	97	60
50	35	25	-20	5	86	10	15	4	3,5	5	121	75

Do dalszych porównań wybrano przypadek ustawienia stacji w wierzchołkach trójkąta o boku $l\Delta = 35 \text{ km}$, ze względu na najmniej

szą prędkość przy dopuszczalnej wartości $l_1 = 5$ km.

Z podanych w tabeli prędkości marszu wynika, że gdyby nawet praktycznie osiągnąć nakazane wielkości v_m to i tak niemożliwe byłoby osiągnięcie przedziałów czasu, w którym pracują jednocześnie trzy stacje w kompanii, ponieważ taki przedział czasu mógłby być rozpatrywany dopiero wtedy gdyby prędkość marszu V_m była dostatecznie mała / mniejsza od praktycznie możliwej do osiągnięcia / i kosztem jej zwiększenia do wartości V_m' można by osiągnąć czas Δt_p analogiczny do rozpatrywanego w sposobie pierwszym i określanego jako czas dodatkowy pracy stacji na trzeciej pozycji, który przy małej wartości V_m wynosiłby:

$$\Delta t_p = \frac{l_m}{V_m} - \frac{l_m}{V_m'} ; \quad V_m' > V_m$$

$$t_p + t_z + t_m + t_r = \frac{l_{pf}}{V_m} = \frac{37,5 \text{ km}}{5 \text{ km/h}} = 7,5 \text{ h}$$

a ponieważ w tym sposobie

$$t_p = 2 t_{p_1} \quad \text{zaś} \quad 2 t_{p_1} = \frac{\Delta l}{V_n} = \frac{2 \Delta l}{V_n}$$

$$\text{stąd: } t_m = \frac{l_{pf}}{V_n} - 2 \frac{\Delta l}{V_n} - t_z - t_r = \frac{37,5 \text{ km}}{5 \text{ km/h}} - 2 \frac{12,5 \text{ km}}{5 \text{ km/h}} - 0,5 \text{ h} -$$

$$- 1 \text{ h} = 1 \text{ h}$$

$$\text{oraz } V_m = \frac{l_m}{t_m} = \frac{60 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 60 \text{ km/h}$$

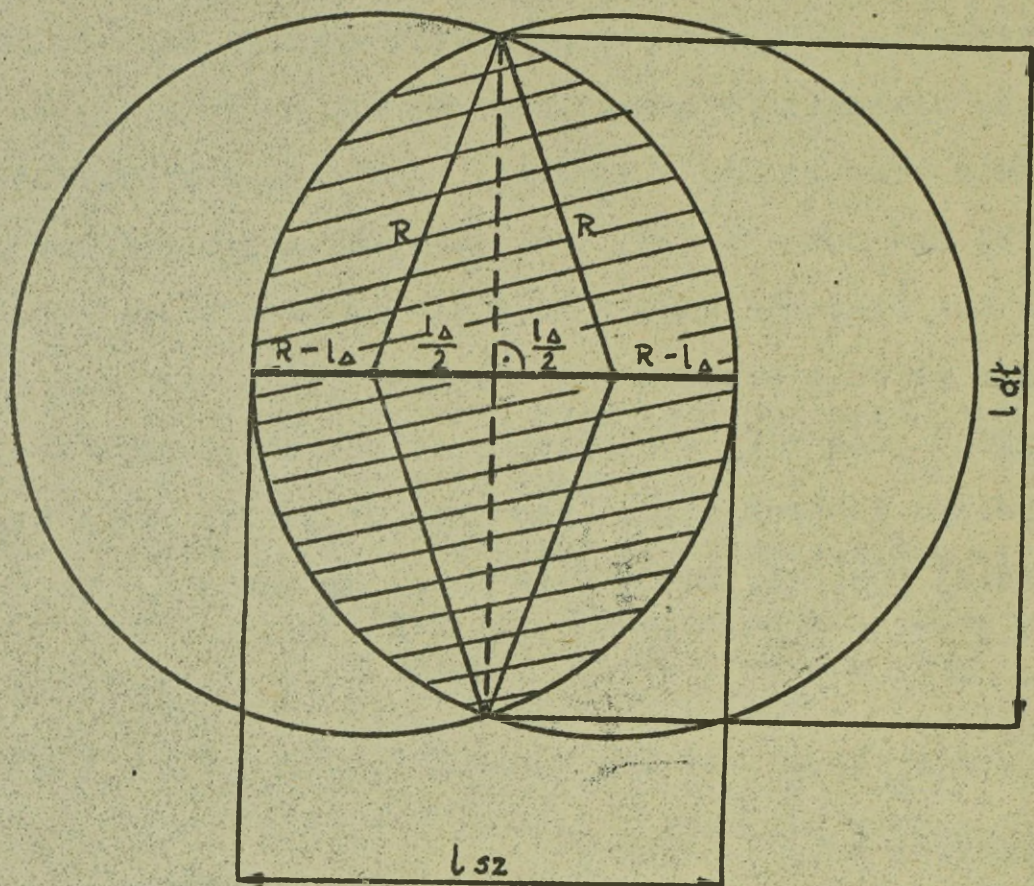
Parametry strefy wykrywania w czasie manewru stacji równemu czasowi $t_{p_1} = 2,5$ h wynoszą:

$$l_{sz} = l_{\Delta} + 2/R - l_{\Delta} / = 25 \text{ km} + 2 / 40 \text{ km} - 25 \text{ km} / = 55 \text{ km}$$

Długość

$$l_{dl} = 2 \sqrt{R^2 - \left(\frac{l_{\Delta}}{2}\right)^2} = 2 \sqrt{(40 \text{ km})^2 - (12,5 \text{ km})^2} \cong 76 \text{ km}$$

Powyższe zależności ilustruje rys. 18.



Rys. 18.

A zatem w tym sposobie można przyjąć pracę ciągłą tylko dwóch stacji jednocześnie, a to jest związane ze stałym zmniejszeniem zasięgów stref wykrywania w stosunku do sposobów jeden i dwa i zmianę ich rozmiarów zgodnie z uprzednio podanymi wartościami l_{sz} i l_{dl} .

Wpływ zmiany tempa operacji zaczepnej armii na parametry taktyczne zaprezentowanych trzech sposobów przemieszczania stacji K-601S, w celu zachowania ciągłości strefy wykrywania wybuchów jądrowych.

Podczas operacji zaczepnej tempo natarcia będzie ulegać zmianie. Uzależnione to jest od wielu czynników, które zostały już omówione wcześniej. Wpływ ten należy też uwzględnić w rozważa-

niach dotyczących wykorzystania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych. Poprzednio stwierdziliśmy, że tempo operacji w poszczególnych etapach prowadzenia walki może wynosić: podczas przełamywania taktycznej strefy obrony 2-3 km/h, natomiast podczas prowadzenia pościgu 6-8 km/h. Do obliczeń i porównania przyjęto wartości 3 i 8 km/h i otrzymane wyniki porównano z obliczeniami uprzednio prowadzonymi dla $V_m = 5$ km/h co jak wiemy stanowi średnie tempo natarcia w ciągu całej operacji zaczepnej. Obliczenia przeprowadzone według tych samych zależności ujęte są w tabeli nr 13.i 13a.

Tabela nr 13

Wpływ wielkości L_{Δ} na porównywalne parametry w procesie przesunięcia stacji, przy różnych sposobach ich przemieszczania

		I sposób $L_{\Delta} = 10$ km			II sposób $L_{\Delta} = 35$ km			III sposób $L_{\Delta} = 35$ km		
U [km/h]		3	5	8	3	5	8	3	5	8
Parametry										
Δl	km	27	25	22	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
V_m	km/h	15	30	74	23	49	140	20	42,5	121
l_1	km	0	0	0	-3	-5	-8	-3	-5	-8
l_2	km	27	25	22	14,5	12,5	9,5	14,5	12,5	9,5
l_p	km	81	75	66	70	70	70	61	61	61
t_p	h	18	10	5,5	17,4	10,5	6,6	11,6	7	4,4
t_c	h	27	15	8,2	23,2	14	8,8	17,4	10,5	6,6
n	-	3,7	4	4,5	4,3	4,3	4,3	5,7	5,7	5,7
t_m	h	7,5	3,5	1,2	4,3	2	0,7	4,3	2	0,7
t_{p_1}	h	9	5	2,7	5,8	3,5	2,2	5,8	3,5	2,2
l_m	km	113	105	92	98	98	98	85	85	85

Wpływ wilekości l na porównywalne parametry w procesie przesunięcia stacji. przy różnych sposobach ich przemieszczenia dla zachowania ciągłości strefy wykrywania

Parametry		I sposób $l_{\Delta} = 10$ km			II sposób $l_{\Delta} = 30$ km			III sposób $l_{\Delta} = 30$ km		
		3	5	8	3	5	8	3	5	8
Δl	km	27	25	22	15	15	15	15	15	15
V_m	km/h	15	30	74	24	56	210	21	49	182
l_1	km	0	0	0	2	0	-3	2	0	-3
l_2	km	27	25	22	17	15	12	17	15	12
l_p	km	81	75	66	60	60	60	52	52	52
t_p	h	18	10	5,5	15	9	5,7	10	6	3,8
t_c	h	27	15	8,2	20	12	7,6	15	9	5,7
n	-	3,7	4	4,5	5	5	5	6,6	6,6	6,6
t_m	h	7,5	3,5	125	3,5	1,5	0,4	3,5	1,5	0,4
t_{p_1}	h	9	5	2,8	5	3	1,9	5	3	1,9
l_m	km	113	105	92	84	84	84	73	73	73

Podstawowym parametrem, który należy brać pod uwagę przy sposobach przemieszczania stacji K-601S jest prędkość marszu stacji w czasie skoku /przegupowania/, która decyduje o utrzymaniu ciągłej strefy wykrywania w pasie działania armii. Zakładając, że stacja może być zamontowana na pojazdach o różnej zdolności poruszenia się w terenie, można przyjąć różny współczynnik manewrowo -taktyczny i założyć różną prędkość marszu, przy niezmiennym czasie zwijania i rozwijania stacji. Z danych zamieszczonych w tabeli nr 13 wynika, że najkorzystniejszym sposobem przemieszczania stacji dla zapewnienia ciągłości strefy wykrywania jest sposób pierwszy. / skok całością sił kompanii/. W tym przypadku średnia prędkość marszu w czasie przegrupowania wynosi 30 km/h co jest praktycznie osiągalne / przy prędkości natarcia 5 km/h/ a przy prędkości natarcia mniejszej wyłonienie manewru jest jeszcze łatwiejsze. Wątpliwość może budzić nadążanie kompanii przy wzroście tempa do 8 km/h i większym. Osiągnięcie średniej prędkości marszu 74 km/h przez kompanię składającą się z trzech stacji jest mało prawdopodobne. Jednak ten sposób stwarza i tak najłagodniejsze warunki co do prędkości marszu, gdyż przy pozostałych dwóch sposobach prędkości te są znacznie większe /tabela nr 13/ i trudne do osiągnięcia nawet przy $V_n = 5$ km/h, pomimo iż wybrano przypadki, w których stacje są rozwinięte w wierzchołkach trójkąta o boku $l\Delta = 35$ km.

Duże wymagania co do prędkości marszu w sposobach przegrupowania stacji drugim i trzecim sposobem wynikają z tego, że warunkiem na długość skoku oprócz utrzymania strefy wykrywania nad walczącymi wojskami / jak w sposobie pierwszym/ jest drugie ostrzejsze wymaganie - skok strefy wykrywania nie może być większy jak $\frac{1}{2}l$ - związany z zachowaniem rozmieszczenia

stacji w wierzchołkach trójkąta równobocznego. Dlatego skok stacji l_p nie może być dłuższy jak $2l_\Delta$ co przy narzuconym czasie zwijania i rozwijania stacji nie pozwala pozostawić większej ilości czasu na przemarsz. Ponadto w wyżej wymienionych sposobach środek strefy wykrywania leży dalej od linii styczności wojsk / przy większych l_Δ /, a więc zasięg strefy wykrywania w głąb ugrupowania nieprzyjaciela w chwili rozpoczęcia pracy przez stację manewrującą jest mniejszy i ilość skoków w czasie operacji jest większa.

Pozostałe wielkości sposobu pierwszego, które określają specyfikę pracy, jak czas pracy w czasie dyżuru /10h/, długość drogi marszu w czasie skoku /105 km/, ilość skoków w czasie operacji zaczepnej /4/ przy tempie natarcia $v_n = 5$ km/h jak również przy tempie 3 km/h i 8 km/h są możliwe do przyjęcia, dlatego ten sposób pracy wydaje się jedynie słusznym w warunkach prowadzenia operacji zaczepnej armii.

Przeprowadzoną analizę należy traktować jako próbę teoretycznego, schematycznego naświetlenia procesu przesunięć stacji K-601S, w celu zapewnienia ciągłości strefy wykrywania, próbę wykazania związków zależności wielu czynników występujących w tym procesie.

W dotychczasowej literaturze nie notuje się tego rodzaju rozważań, stąd mają one charakter wstępny, wymagający zastosowania i dalszego doskonalenia w procesach ćwiczeń z wojskami i ćwiczeń sztabowych. Autor zdaje sobie sprawę, że model do którego doszedł może odbiegać od rzeczywistego, niemniej jednak wszczęte próby dają podstawę do licznych ciekawych w autora przekonaniu wniosków i konkluzji. Niewątpliwie interesujący nas problem badany był na bazie skrajnie uproszczonych warunków,

chodzi bowiem o to, by w możliwie prostej formie przedstawić metodę dociekań i sam mechanizm zjawiska przesunięć stacji w toku operacji zaczepnej. Dlatego też dokonane obliczenia dają średnie orientacyjne wielkości. Zdajemy sobie w pełni sprawę, że w praktyce działań bojowych, a nawet ćwiczebnej, zarówno tempo nacierających wojsk, jak i prędkość marszu stacji K-601 będą z reguły nierównomierne. Złoży się na to wiele okoliczności. Zrozumieliśmy jest więc, że w takich warunkach proces przesunięć stacji dla zapewnienia ciągłości strefy wykrywania będzie przebiegał w sposób nierównomierny. W poszczególnych fazach /etapach/ natarcia zakres zjawisk występujących w tym procesie takich, jak: czas pracy w rejonie dyżuru bojowego, długość i czas trwania skoków /przegrupowania/, a tym samym czas trwania poszczególnych cykli przesunięć stacji będzie różny.

*Omiasła
hypolita*

4. Proponowana struktura organizacyjna batalionu wykrywania wybuchów jądrowych

Z przeprowadzonych wcześniej rozważań wynika, że najkorzystniejszym wariantem organizacji batalionu wykrywania wybuchów jądrowych byłaby struktura sześciokompanijna. Batalion w składzie sześciu kompanii byłby w stanie zabezpieczyć potrzeby armii w zakresie wykrywania wybuchów jądrowych.

Jako samodzielny pododdział armijny powinien posiadać organiczne pododdziały zabezpieczenia materiałowo-technicznego. Proponowany wariant struktury organizacyjnej bwwj przedstawiałby się następująco:

- dowództwo i sztab batalionu;
- punkt zbioru i opracowania danych /PZiOD/ batalionu;
- sześć kompanii wykrywania wybuchów jądrowych;

- kwatermistrzostwo /pluton zaopatrzenia, sekcja techniczna, drużyna gospodarcza/;
- sekcja techniczna batalionu;
- drużyna sanitarna batalionu.

Proponowaną strukturę organizacyjną przedstawia załącznik 16.

Kompania wykrywania wybuchów jądrowych w składzie trzech stacji K-601S i grupy obliczeniowej /GO/ działając samodzielnie stanowi podstawowy element zautomatyzowanego systemu wykrywania wybuchów jądrowych w armii. W kompanii znajduje się pluton łączności, trzy drużyny topograficzne i drużyna gospodarcza. Przedstawiona struktura organizacyjna kompanii dotyczy czasu "P". Jest ona zachowana ze względów szkoleniowo-organizacyjnych. Na czas "W" i ćwiczeń pluton łączności i drużyny topograficzne rozdzielane będą do poszczególnych stacji K-601S, dowództwa i grupy obliczeniowej kompanii. Zbieraniem, opracowywaniem informacji oraz selekcją wybuchów, wykonanych w rejonie wykrywania kompanii zajmuje się grupa obliczeniowa w składzie 10 ludzi. W batalionie zbiór i selekcję informacji o uderzeniach jądrowych wykonanych w pasie armii prowadzi punkt zbioru i opracowania danych /PZiOD/ w składzie 25 ludzi. W skład PZiOD wchodzi drużyna zbioru informacji i opracowywania danych oraz dwie drużyny radiostacji UKF R -137. Otrzymane informacje od kompanii wykrywania wybuchów jądrowych podlegają selekcji i weryfikacji, a następnie przekazywane są do SOAS armii.

Punkt zbioru i opracowania danych powinien być rozmieszczony przy SOAS armii i powinien stanowić jego nieodłączny element. Takie rozmieszczenie PZiOD pozwoli skrócić czas obiegu informacji o uderzeniach jądrowych, wyeliminuje możliwość przekłamania przekazywanej treści oraz odciąży część ludzi, których należałoby

wydzielić do nadawania i odbierania meldunków. Sztab batalionu, kwatermistrzostwo i pododdziały zabezpieczenia materiałowo technicznego batalionu powinny być rozmieszczone w rejonie pododdziałów zabezpieczenia SD armii i przegrupowywać się razem z nimi. Pluton zaopatrzenia powinien organizować zaopatrywanie kompanii w żywność oraz materiały pędne i smary, poprzez ich dowóz w rejon dyżuru bojowego, lub mógłby przekazywać zaopatrzenie na drodze, w czasie przemarszu kompanii do nowego rejonu dyżuru bojowego.

Należy stwierdzić, że aktualnie w kompanii wykrywania wybuchów jądrowych daje się odczuć brak trzech samochodów ciężarowych, które przewiduje się przydzielić po jednym do każdej sekcji stacji K-601S. Potrzeba ta wynika stąd, że sekcja posiada aktualnie jeden samochód-aparatownię plus przyczepkę, na której przewozi się agregat prądowórczy. W samochodzie tym znajduje się obsługa stacji K-601S wraz z drużyną topograficzną. Jednocześnie przewozi się tam wyposażenie osobiste oraz niezbędny sprzęt do bytowania, przewożona tu jest również żywność, woda do picia i higieny osobistej oraz zapas paliwa. Wiemy też ze specyfiki działania kwwj, że sekcja działa samodzielnie i niejednokrotnie będzie zachodziła potrzeba wykorzystania samochodu poza aparatownią, która w tym czasie będzie rozwinięta na pozycji dyżuru bojowego. Dlatego autor proponuje uwzględnienie tego postulatu w czasie ustalania stanu osobowego, uzbrojenia, wyposażenia i transportu dla batalionu wykrywania wybuchów jądrowych.

5. Parametry czasowo-ilościowe zbierania, przetwarzania i przekazywania informacji w zautomatyzowanej sieci wykrywania wybuchów jądrowych, w relacji stacja - SOAS armii

Problem szybkiego uzyskiwania, przetwarzania i przekazywania informacji o uderzeniach jądrowych stanowi jedno z ważnych kryteriów przydatności informacji dla użytkownika, w tym wypadku dla organów dowodzenia w armii. Sądzę, że nie popełnię błędu jeżeli stwierdzę, iż jednym z zasadniczych czynników współdecydujących o powodzeniu we współczesnej walce jest umiejętność skracania czasu w uzyskiwaniu, przetwarzaniu i obiegu informacji. Można przytoczyć wiele argumentów potwierdzających słuszność tego poglądu.

Skrócenie choćby czasu na podjęcie decyzji po obustronnym zmasowanym uderzeniu jądrowym, a więc uruchomienie wcześniej niż przeciwnik posiadanych sił i środków może w praktyce oznaczać wygranie walki czy nawet bitwy. Wiadomości o uderzeniach bronią masowego rażenia i ich skutkach zaliczono do informacji alarmowych. Stopień pilności i ważności informacji zbieranych i przetwarzanych przez system wykrywania uderzeń jądrowych i skażeń wskazuje na konieczność realizacji tych procesów w najkrótszym czasie.

Z uzyskanych doświadczeń w czasie ćwiczeń z wojskami pod kryptonimem "DANIEL-73" oraz innych ćwiczeń i prac naukowo-badawczych wynika, że aktualnie posiadane przez system wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń środki techniczne nie spełniają wszystkich wymagań.

Prześledźmy zatem jak przedstawia się ten problem w zautomatyzowanej sieci wykrywania wybuchów jądrowych. Parametry wybuchów jądrowych uzyskane przez stacje K-601S przesyłane są drogą radiową do grupy obliczeniowej /GO/ kompanii gdzie oblicza się:

- czas wybuchu jądrowego;

- moc wybuchu jądrowego;
- rodzaj wybuchu jądrowego;
- współrzędne miejsca wykonania wybuchu jądrowego.

Aktualnie stosuje się przeliczanie w/w parametrów przy wykorzystaniu suwaka, co skraca czas opracowania informacji o jednym wybuchu jądrowym, w stosunku do metod stosowanych dotychczas w tym systemie /matematyczna, graficzna/ do 1,5 -2 minut.

Grupa obliczeniowa kompanii ponadto prowadzi selekcję uzyskanych wyników, weryfikuje dublujące się informacje, a wyniki przesyła do punktu zbioru i opracowania danych /PZiOD/ batalionu. Przesłana treść jest zapisywana na blankiecie telegramu według kodu CH-1. Treść tą razem z blankietem otrzymuje radiotelegrafista, który nadaje ją fonem /fonem szybciej niż kluczem/.

Kolejność i sposób przekazywania danych o wybuchach jądrowych ze stacji K-601S do grupy obliczeniowej kompanii przedstawia się następująco: np.

- RUBIN -2 - adresat /2 kwwj/
- 09191 - umowna nazwa meldunku;
- 000283 - azymut wybuchu /283°/;
- 000105 - odległość w km wybuchu od stacji /10,5 km/;^x
- 000016 - czas pierwszej fazy świecenia kuli ognistej /116 ms/;
- 000117 - kąt pionowy położenia kuli ognistej/ w tys./;
- 093243 - czas wybuchu jądrowego /9.00 min 32, sek 43/
- OLCHA-1 - kryptonim stacji K-601S /1 plwvj/.

Dane te są przekazywane w kierunku radiowym meldowania przez

x W czasie pracy stacji w systemie sprzężonym / 2-3 stacje/ dane te nie występują. Odległość wybuchu występuje w meldunkach uzyskanych ze stacji pracujących w systemie autonomicznym

radiostację R-111 na odbiorniki w grupie obliczeniowej kompanii. Przekazuje się osiem grup literowo-cyfrowych dopełnionych zerami / z wyjątkiem umownej nazwy meldunku/ w wyżej wymienionej kolejności.

W grupie obliczeniowej każdej kompanii zebrane meldunki z podległych stacji przeliczane są przy wykorzystaniu suwaka na moc, rodzaj i współrzędne wybuchu. Grupa obliczeniowa dane nanosi na mapę-planszet, przeprowadza selekcję i zweryfikowane wyniki przesyła do punktu zbioru i opracowania danych batalionu w następującej formie:

TAJGA - adresat /kryptonim PZiOD bwwj/;
09191 - umowna nazwa meldunku;
456379 - współrzędne wybuchu;^x
500300 - rodzaj i moc wybuchu /Nz - 300 kt/;
093243 - czas wybuchu /godz. 9 min. 32 sek 43/;
RUBIN -2 - kryptonim nadawcy /GO z 2 kwwj/.

Radiogram ten przesyła się w kierunku radiowym meldowania dowódcy kwwj na odbiornik znajdujący się w punkcie zbioru i opracowania danych.

Punkt zbioru i opracowania danych prowadzi ostateczną selekcję i wyniki przedstawia pracownikom stacji obliczeniowo-analitycznej skażeń armii, w rejonie rozmieszczenia której powinien się znajdować.

Najbardziej celowym ze względu na dowodzenie batalionem i kompaniami wykrywania wybuchów jądrowych oraz czas i sposób

^x W wypadku określenia azymutu wybuchu jądrowego tylko przez jedną stację z kompanii podaje się do PZiOD bwwj zamiast współrzędnych ten azymut. Ustalenie współrzędnych tego wybuchu nastąpi właśnie w PZiOD na podstawie azymutu otrzymanego od sąsiedniej kompanii przez wcięcie tych azymutów z miejsc stacji, które go określiły.

przekazywania danych o wybuchach jądrowych w relacji PZiOD-SOAS armii wydaje się rozmieszczenie szefostwa wojsk chemicznych armii, stacji obliczeniowo-analitycznej skażeń i punktu zbioru i opracowania danych w jednym rejonie jak również wskazane jest ażeby w tym miejscu pracował dowódca bwwj. Postulat ten uzasadniam tym, że w obiegu informacji o uderzeniach jądrowych jeżeli punkt zbioru i opracowania danych pracuje na jednym stanowisku z SOAS armii nie zachodzi potrzeba przekazywania danych o uderzeniach jądrowych przy pomocy technicznych środków łączności, a to pozwoli skrócić czas o około 30 minut. Obecność dowódcy bwwj razem z szefostwem wojsk chemicznych i SOAS pozwoli sprawnie dowodzić kompaniami zgodnie z intencją szefa wojsk chemicznych armii i potrzebami w zakresie wykrywania wynikającymi z aktualnego położenia wojsk.

Przejdźmy teraz do ustalenia możliwości czasowych zbioru i opracowania danych o wybuchach jądrowych w ogniwie stacja K-601S - grupa obliczeniowa kompanii. Prześledźmy ten problem na przykładzie uderzenia zmasowanego wykonanego w rejonie wykrywania kompanii w takich wariantach: 10, 15, 20 i 30 uderzeń. Daną wyjściową niech będzie wcześniej wspomniany czas opracowania jednego wybuchu jądrowego, ustalony na podstawie ćwiczeń 1,5 - 2 minuty. Zagadnienie to zobrazujemy w formie tabeli.

Możliwości czasowe/kwwj w zakresie opracowania i selekcji
wybuchów jądrowych, przy sprzężonym sposobie pracy stacji

Ilość wybuchów jądrowych	Przekazanie i odbiór meldunku ze stacji do GO	Opracowanie i selekcja w GO	Przekazanie informacji do PZiOD	Ogółem
1	Do 30 s	1,5 -2 min	Do 30 s	2,5-3 min
10	5 min	15-20 min	5 min	15-20 min
15	7,5 min	22-30 min	7,5 min	22-30 min
20	10 min	30-40 min	10 min	30-40 min
30	15 min	45-60 min	15 min	45-60

Analiza porównawcza czasów przedstawionych w formie tabeli pozwala stwierdzić, że na ogólny czas obiegu informacji w ogniwie stacja K-601S - grupa obliczeniowa - punkt zbioru i opracowania danych rzutuje czas opracowania i selekcji w grupie obliczeniowej, ponieważ przekazywanie meldunków w ogniwie stacja - grupa obliczeniowa i grupa obliczeniowa - punkt zbioru i opracowania danych odbywa się w tym samym czasie - równoległe z pracą grupy obliczeniowej. Równoległe również z pracą grupy obliczeniowej odbywa się selekcja wybuchów w punkcie zbioru i opracowania danych bwwj. Należy podkreślić, że selekcja wykonywana w tym ogniwie dotyczy tylko tych informacji o wybuchach jądrowych przekazanych z grup obliczeniowych, które to informacje zamiast współrzędnych wybuchu jądrowego zawierają dane o azymucie na wybuch. Zatem należy sądzić, że informacji tych będzie bardzo mało, bo dotyczy to wybuchów wykonanych na obszarze około 320 - 480 km² co w stosunku do całkowitej powierzchni wykrywania stanowi od 1,6 do 2,4 %

W wyniku rozważań przeprowadzonych w rozdziale pierwszym niniejszej pracy przyjęliśmy, że średnio w pierwszym zmasowanym uderzeniu jądrowym nieprzyjaciel w pasie działania armii może wykonać około 60 uderzeń jądrowych, z czego większość w czasie 10-30 minut. W rozdziale trzecim natomiast, w wyniku analizy potrzeb w zakresie ilości stacji niezbędnych do utworzenia strefy wykrywania w pasie armii przyjęliśmy cztery kompanie. Do rozważań można zatem przyjąć założenie, zbyt schematyczne ale nie wykluczone, że w przypadku równomiernego rozłożenia uderzeń jądrowych wykonanych w pasie armii w czasie pierwszego uderzenia jądrowego kompania będzie musiała wykryć do 15 uderzeń. Ponieważ pierwsze zmasowane uderzenie może być wykonane salwą w jednym czasie, poszczególne kompanie będą wykrywać równolegle, a zatem czas opracowania danych o 60 uderzeniach jądrowych, wykonanych w pasie armii będzie wynosił tyle ile trwać będzie opracowanie i selekcja 15 uderzeń w grupie obliczeniowej kwwj.

Z treści przedstawionej w tym rozdziale wynika, że czas ten może wynosić 22-30 minut. W związku z przyjętym wcześniej stwierdzeniem, że praca w grupie obliczeniowej i punkcie zbioru i opracowania danych przebiega równolegle, czas 22-30 minut obliguje do stwierdzenia, że jest to okres po upływie którego SOAS armii będzie posiadała dane o wszystkich uderzeniach wykonanych w pasie armii od rozpoczęcia pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego przeciwnika. Czas ten w świetle potrzeb jest fantastyczny, bowiem pozwala zaryzykować stwierdzenie, że w ciągu 2 minut od zakończenia pierwszej fali pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego SOAS armii będzie posiadał parametry wszystkich uderzeń jądrowych wykonanych w pasie armii.

6. Organizacja łączności dla potrzeb pododdziałów wykrywania
wybuchów jądrowych wyposażonych w stacje K-601S

Łączność stanowi bardzo istotny element mający wpływ na sprawne /efektywne/ działanie pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych. Ze względu na duże odległości przekraczające 40-70 km między grupami obliczeniowymi kompanii /GO/ a punktem zbioru i opracowania danych /PZiOD/ batalionu, wykorzystywany do tych celów sprzęt powinien zapewnić nieprzerwaną łączność. Sposób działania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych wyposażonych w stacje K-601S / częste zmiany pozycji kompanii wykrywania wybuchów jądrowych w czasie prowadzenia operacji zaczepnej/ pozwala stwierdzić, że podstawowym rodzajem łączności będzie łączność radiowa.

Bezpośredniej łączności przewodowej między bwwj i kwwj nie organizuje się ze względu na odległość pomiędzy PZiOD batalionu a GO kompanii / oraz ze względu na wspomnianą wyżej mobilność kwwj/, co wymagałoby wyposażenia pododdziałów łączności bwwj w dużą ilość sił i środków do jej zapewnienia.

W wypadku utraty łączności radiowej między kwwj a bwwj istnieje możliwość jej nawiązania korzystając z systemu łączności radioliniowo-przewodowej organizowanej na szczeblu operacyjno-taktycznym między armią a związkami taktycznymi. W zależności od przewidywanego czasu pracy GO w danym miejscu można zorganizować łączność przewodową między nią a SD dywizji w rejonie której GO jest rozmieszczona ale siłami i środkami kwwj wykorzystując polowy kabel lekki. /PKL/.

Łączność radiowa kompanii wykrywania wybuchów jądrowych zorganizowana jest na radiostacjach UKF małej mocy. Wynika to z maksymalnej przewidywanej odległości rozwinięcia stacji K-601S

od GO nie przekraczającej 20 km. łączność dowodzenia pomiędzy kwwj a dowódcami stacji K-601S utrzymywana jest w sieci radiowej dowódcy kwwj na radiostacji UKF typ R-123 /R-107 z przystawką mocy/,

Łączność meldowania o wybuchach jądrowych pomiędzy stacjami K-601S a GO kwwj zorganizowana jest w kierunkach radiowych meldowania przy pomocy radiostacji UKF R-111 / znajdujących się na stacjach K-601S/ oraz odbiorników radiowych UKF typ R-323, zamontowanych w aparatuwniach radioodbiorczych, w które wyposażone są grupy obliczeniowe.

Łączność radiowa w bwwj zorganizowana jest na radiostacjach UKF średniej mocy typu R-137 /R-137D/ /ruchome stanowisko^{zdalnego} sterowania na przyczepie, z tego stanowiska można sterować tą radiostacją i uwarunkowana jest zasięgiem radiolinii R-405P-T-1/ w oparciu o system sieci radiowej kombinowanej /współpraca sieci z kierunkiem/.

Radiostację R-137 wybrano ze względu na:

- mały wpływ w buchoń jądrowych na propagację fal zakresu metrowego tj. od częstotliwości około 20 MHz wzwyż. Przerwa w łączności po wybuchach jądrowych na małych i średnich wysokościach dla fal tego zakresu wynosi kilka sekund zaś dla fal krótkich /3-10 MHz/ czas ten może wynosić od kilkunastu minut do kilkunastu godzin;
- szeroki zakres częstotliwości pracy radiostacji od 20-60 MHz;
- zastosowanie w radiostacji modulacji jednowstęgowej o znacznej efektywności, co pozwala na uzyskanie kanału telefonicznego o podwyższonej odporności na inne rodzaje zakłóceń jak przemysłowe, atmosferyczne, tło /wyładowania elektryczne o charakterze nie burzowym przenoszące się z krajów tropikalnych

przez jonosferę/ oraz zakłóceń od innych nadajników radiowych. Dobry kanał telefoniczny jest przede wszystkim potrzebny do użytkowania dobrej łączności w kierunkach meldowania, gdyż meldunki przekazywane są głosem / praca foniczna/;

- wysoką stabilność częstotliwości, przez co uzyskuje się łączność bez konieczności poszukiwania i dostrajania się do korespondenta;
- automatyzację procesów strojenia, która zapewnia między innymi szybkie przestrajanie radiostacji na jedną z dziesięciu uprzednio przygotowanych fal nadajnika i odbiornika. Stwarza to możliwości szybkiej zmiany częstotliwości pracy radiostacji w wypadku stosowania zakłóceń przez nieprzyjaciela, pogorszenia się łączności na częstotliwości roboczej itp.
- zapewnienie dobrej łączności podczas pracy na postoju na odległość do 150 km lub podczas pracy w ruchu do 70 km;
- możliwość współpracy z radiostacjami UKF małej mocy przy pracy z modulacją częstotliwości /F-3/. Stwarza to możliwość włączania się dowódcy bwwj do sieci radiowej dowodzenia dowódcy kwwj co zapewnia możliwość utrzymania łączności przełożonemu o dwa szczeble dowodzenia niżej;
- utrzymanie łączności poza zasięgiem horyzontu radiowego określonego wzorem

$$d_{(km)} \cong 4,12 \sqrt{h_1(m)} + \sqrt{h_2(m)}$$

gdzie: h_1 - wysokość zawieszenia anteny nadawczej;

h_2 - wysokość zawieszenia anteny odbiorczej...

Radiostacja pracuje na falach rozproszonych w troposferze, co daje na ogół mniejsze fluktuacje poziomu odbiorczego sygnału niż przy łączności na falach krótkich /KF/, przy wykorzystaniu zjawiska odbicia fal od warstw jonosfery;

- stosunkowo duża moc nadajnika rzędu 800 - 1000 W. przy pracy A3J.

Używana dotychczas podczas ćwiczeń radiostacja KF R-118 nie posiada wyżej wymienionych zalet radiostacji R-137 a ponadto jest wycofywana z eksploatacji, zaś radiostacja R-137 jest powszechnie stosowana. Podstawowe wady radiostacji R-118 w porównaniu z radiostacją R-137 to:

- duży wpływ wybuchów jądrowych na propagację fal z zakresu pracy R - 118 / 1 - 7,5 MHz/;
- modulacja dwuwstęgowa mniej efektywna;
- znacznie mniejsza moc nadajnika / 1000 W przy pracy telefonicznej A-3/.

Łączność dowodzenia w bwwj zorganizowana jest w sieci radiowej kombinowanej dowódcy bwwj. Radiostacja główna dowódcy bwwj przekazuje rozkazy i sygnały dowodzenia, które odbierane są przez wszystkie włączone na dyżur odbiorniki R-155U znajdujące się w radiostacjach R-137 w każdej z kwwj. Jest to łączność jednokierunkowa na jednej przydzielonej do tej sieci fali.

Łączność meldowania zorganizowana jest w kierunkach meldowania / dla każdego kierunku radiowego przydzielona jest jedna fala/ nadajniki radiostacji R-137 wykorzystywane są do przekazywania meldunków o wybuchach jądrowych do SOAS armii i PZiOD bwwj. W przerwach między meldunkami kwitowane są rozkazy i sygnały dowodzenia, przekazywane do poszczególnych kwwj w sieci radiowej dowodzenia dowódcy bwwj. Miejscem pracy dowódcy bwwj jest wóz dowódczo - sztabowy /rozkładany/, w którym pracuje i działa PZiOD.

Sytuacja o wybuchach jądrowych nanoszona jest na planszety pionowe. Do każdego planszetu wyprowadzone są łącza telefoniczne z aparatuwni radiodbiorczej /ARO/, przy czym do każdego kierunku

meldowania każdej kwwj przydzielony jest odbiornik R-155U, z ARO, łącza telefoniczne i słuchawki przy planszecie. Aparatownia ARO rozwija się w pobliżu / do 100 m / PZiOD. Odległość za nie przekracza fabrycznego odcinka kabla TTWK 10 x 2, przy pomocy którego wyprowadzone są łącza telefoniczne z ARO. W wozie dowódczo-sztabowym dowódcy bwwj znajduje się też urządzenie wynośne radiostacji R-137 z S/R dowodzenia dowódcy bwwj, z którego dowodzi poszczególnymi kwwj. Ponieważ radiostacje R-137 nie są wyposażone w ruchome stanowisko zdalnego sterowania /RSZS/, to odległość rozwinięcia radiostacji R-137 od PZiOD nie może przekraczać 1 km. Bezpośrednio przy PZiOD znajduje się wóz SOAS armii. Schemat organizacji łączności radiowej batalionu wykrywania wybuchów jądrowych przedstawia załącznik nr 16.

V. UOGÓLNIENIA, WNIOSKI I ZARYS PROBLEMATYKI DAJSZYCH BADAŃ

Przedstawione badania prowadzone były w celu wypracowania i przedstawienia koncepcji działania pododdziałów wojsk chemicznych, wyposażonych w automatyczne stacje do wykrywania wybuchów jądrowych w armijnej operacji zaczepnej. Głównie pod kątem uzyskania takiego efektu autor organizował swój warsztat pracy. W związku z tym, po przeanalizowaniu zasad i możliwości czasowo-przestrzennych nieprzyjaciela w zakresie użycia broni jądrowej w pasie działania armii, a następnie po dokonaniu analizy możliwości istniejącego obecnie systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w zakresie wykrywania i określania ich parametrów, dalszemu badaniu /w oparciu o ogólne zasady wykorzystania i znane parametry stacji K-601S/ towarzyszyło pytanie: w jaki sposób należy zorganizować zautomatyzowany system wykrywania /ile stacji K-601S, jak, dlaczego i w jaki sposób/ ażeby przyniósł pożądane rezultaty dotyczące wykrywania wybuchów, zbierania, przetwarzania i przekazywania informacji o ich użyciu przez nieprzyjaciela oraz w jaki sposób zabezpieczyć ciągłość strefy wykrywania, podczas prowadzenia operacji zaczepnej?

Wyniki badań będące rezultatem całokształtu pracy autora upoważniają do sformułowania następujących wniosków końcowych, które dotyczą:

A. Obecnych i perspektywicznych możliwości nieprzyjaciela w zakresie użycia broni jądrowej w pasie działania armii, podczas prowadzenia operacji zaczepnej.

1. Nieprzyjaciel posiada skryształizowane poglądy i ugruntowane zasady w odniesieniu do użycia broni jądrowej na współczesnym polu walki.

2. Powszechne uzbrojenie sił zbrojnych NATO w środki przenoszenia broni jądrowej, duża ilość ładunków jądrowych zmagazynowana w Europie oraz wzrastająca w strategii tego paktu rola tej broni i możliwości wielowariantowego jej użycia skłaniają do szczególnego traktowania problemów związanych z działaniami bojowymi w warunkach stosowania broni masowego rażenia.

3. Pakt NATO posiadając już obecnie znaczną ilość broni masowego rażenia nadal ją doskonali i pomnaża. Zwiększa ostatnio rolę taktycznej broni jądrowej, uważając, że natarcie jądrowe na TDW będzie decydować o powodzeniu operacji strategicznych.

4. Z oceny możliwości przeciwnika w zakresie stosowania broni jądrowej wynika, że armia prowadząca operację zaczepną znajduje się w zasięgu dużej ilości różnych systemów przenoszenia broni jądrowej.

5. Możliwości ilościowe oddziaływania przeciwnika na pierwszorzutowe związki taktyczne armii są większe, ale moc ładunków jądrowych będzie mniejsza w porównaniu z możliwościami oddziaływania przeciwnika na siły i środki armii rozmieszczone w głębi. Wynikają one głównie stąd, że pierwszorzutowe związki taktyczne znajdują się pod oddziaływaniem artylerii atomowej, rakiet taktycznych i taktyczno-operacyjnych. Cele położone w głębi będą natomiast pod oddziaływaniem rakiet taktyczno-operacyjnych, operacyjnych i lotnictwa taktycznego.

6. Zmasowane natarcie jądrowe uważane jest w NATO za główny sposób użycia broni masowego rażenia. Pierwsze zmasowane uderzenie jądrowe ma być najsilniejsze. Zostanie w nim wykorzystane 60 % środków jądrowych przeznaczonych na całe natarcie jądrowe na TDW.

B. Ceny sieci wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w zakresie możliwości wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych:

1. Sieć wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w podanym zakresie nie spełnia wymagań współczesnego pola walki. Względy, które za tym przemawiają zostały wymienione i opisane w rozdziale drugim rozprawy.

2. Istnieje konieczność zorganizowania oddzielnej sieci wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych /w której zastosowana metoda eliminowała by subiektywizm człowieka/ opartej na automatyzacji procesu wykrywania i pomiarów jak również przetwarzania danych.

3. Nowozorganizowana, w oparciu o techniczne przyrządy pomiarowe sieć wykrywania wybuchów jądrowych, powinna posiadać zorganizowaną dla własnych potrzeb łączność dowodzenia i meldowania o ilości i parametrach wybuchów jądrowych oraz wydzielone dla tej sieci siły i środki łączności.

4. Dotychczas stosowana metoda wykrywania i określania parametrów wybuchów jądrowych wizualno-akustyczna powinna nadal być doskonała, poprzez wprowadzania ulepszonych przyrządów pomiarowych i powinna być traktowana jako uzupełniająca lub awaryjna w stosunku do sieci zautomatyzowanej.

C. Koncepcji organizacyjnego ujęcia całokształtu spraw związanych z wykorzystaniem pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych wyposażonych w automatyczne stacje K-601S.

1. System wykrywania wybuchów jądrowych zorganizowany w oparciu o zastosowane w nim stacje K-601S powinien być systemem wiodącym w tym zakresie. Dane o uderzeniach jądrowych wykonanych przez nieprzyjaciela w pasie działania armii uzyskane z

tego systemu powinny być podstawą do prognozowania zniszczeń i strat w ludziach i sprzęcie oraz określenia zdolności bojowej wojsk prowadzonej przez sztab armii, jak również powinny stanowić podstawę do oceny sytuacji po uderzeniach jądrowych i podjęciu decyzji przez dowódcę armii co do dalszych działań.

2. Do zabezpieczenia potrzeb armii w zakresie wykrywania wybuchów jądrowych istnieje potrzeba posiadania 18 stacji K-601S /sześć kompanii/, które właściwie wykorzystane, w średnich warunkach geograficzno-klimatycznych są w stanie wykryć i określić parametry wszystkich wybuchów jądrowych wykonanych przez nieprzyjaciela w pasie działania armii w operacji zaczepnej.

3. Efektywne działanie systemu wykrywania wybuchów jądrowych zorganizowanego na bazie stacji K-601S będzie uzależnione od wyszkolenia, sposobu działania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych wchodzących w jego skład, sprawnego systemu łączności, sytuacji operacyjnej i warunków geograficzno-klimatycznych.

4. Przedstawiona w rozprawie koncepcja czasowo-ilościowego zbierania, przetwarzania i przekazywania informacji w tym systemie w relacji stacja K-601S - SOAS armii jest bardzo optymistyczna i pozwala mieć uzasadnioną nadzieję, że w czasie 5 minut od zakończenia zmasowanego uderzenia jądrowego wykonanego w pasie armii, SOAS jej będzie posiadać dane o ilości i parametrach wybuchów jądrowych wykonanych w zmasowanym uderzeniu.

5. Dowodzenie batalionem będzie wymagało ciągłej znajomości aktualnego położenia wojsk armii, a szczególnie jej przedniego skraju /konieczność rozwijania rejonów dyżuru bojowego celem zachowania ciągłości strefy wykrywania jak najbliżej przedniego skraju/. Posiadanie tej informacji przez dowódcę batalionu możliwe będzie wtedy kiedy miejsce jego pracy będzie w rejonie

SD armii na stanowisku pracy szefostwa wojsk chemicznych i SOAS armii. Na tym stanowisku pracy powinny pracować osoby wchodzące w skład punktu zbioru i opracowania danych / uzasadnienie przedstawiono w rozdziale czwartym/.

6. Sprawność i efektywność całego systemu wykrywania wybuchów jądrowych przy zastosowaniu stacji K-601S w decydującej mierze uzależniona będzie od sprawnie działającej łączności tego systemu. Wskazuje to na konieczność wyposażenia bwwj w środki łączności, posiadające wysokie parametry techniczne oraz odporność na zakłócenie i przerwy w pracy wynikłe na skutek oddziaływania czynników towarzyszących wybuchom jądrowym. Mając powyższe na uwadze proponuje się zorganizowanie łączności radiowej bwwj w oparciu o radiostacje UKF średniej mocy typu R-137 /R-137D/.

7. Wprowadzany system wykrywania wybuchów jądrowych przy wykorzystaniu stacji K-601S będzie ulegał procesowi ciągłego doskonalenia ze względu na perspektywę dalszej modernizacji technicznej stacji, jak również przygotowanie urządzeń do pracy w zintegrowanym, zautomatyzowanym systemie informatycznym.

D. Problematyki dalszych badań mających na celu dać odpowiedź na zagadnienia, które zostały tylko zasygnalizowane w pracy oraz dalsze organizacyjne i techniczne doskonalenie zautomatyzowanego systemu wykrywania wybuchów jądrowych.

1. Ujęcie problematyki wykrywania wybuchów jądrowych w określone ramy organizacyjne nie może stać się zagadnieniem rozwiązany raz na zawsze. Przyjęte koncepcje wykorzystania pododdziałów chemicznych wyposażonych w automatyczne stacje do wykrywania uderzeń jądrowych powinny być okresowo weryfikowane i w miarę potrzeby przystosowane do zmian jakie zachodzą w armiach naszych potencjalnych przeciwników i we własnych siłach zbroj-

nych. Chodzi tutaj o zmiany ilościowe i jakościowe w zakresie stosowania przez nieprzyjaciela broni jądrowej oraz o zmiany organizacyjne i techniczne nadążające za rozwojem tych środków w systemie wykrywania wybuchów jądrowych.

2. W wypadku wprowadzenia bomby neutronowej do wyposażenia wojsk NATO trzeba będzie poszukać innych, nowych metod wykrywania. Pociągnie to za sobą niewątpliwie konieczność udoskonalenia lub wprowadzenia nowego sprzętu wyższej generacji. W tej sytuacji przed systemem wykrywania wybuchów jądrowych staną takie problemy do rozwiązania jak:

- odróżnienie wybuchu jądrowego od wybuchu neutronowego;
- określenie mocy wybuchu neutronowego.

3. Zagadnienie, które wymaga oddzielnego kierunku badań i szerszego naświetlenia to problem związany z określeniem dopuszczalnej dokładności dowiązania topogeodezyjnego stacji K-601S. Przy rozpatrywaniu tego problemu należałoby uwzględnić takie czynniki jak:

- błąd pomiaru w dowiązaniu popełniony przez samą stację;
- błąd pomiaru wynikający z metody jaka zostanie przyjęta podczas dowiązywania stacji przez drużynę topograficzną lub autotopograf;
- błąd wynikający z wrysowania na mapę danych otrzymanych ze stacji, a wykonywanych przez obsługę pracującą w grupie obliczeniowej;
- uwzględnienie promienia rażenia celu w zależności od rodzaju i mocy wybuchu jak również charakteru celu.

4. Praktycznej weryfikacji wymagają teoretyczne koncepcje organizacyjnego rozwiązania automatyzowanego systemu wykrywania wybuchów jądrowych. Weryfikatorem tych koncepcji mogą stać się

różnego rodzaju ćwiczenia, w tym przede wszystkim z wojskami, w których należy przewidzieć miejsce na praktyczne przećwiczenie epizodów związanych z działaniem zautomatyzowanego systemu wykrywania wybuchów jądrowych. Chociaż jest sprawą oczywistą, że nigdy na ćwiczebnym polu walki nie uda się stworzyć sytuacji odpowiadającej rzeczywistemu obrazowi działań, to jednak wnioski z ćwiczeń mogą wnieść wiele pozytywnych momentów do rozpatrywanej problematyki i stanowić inspirację do prowadzenia dalszych badań w tej dziedzinie.

Z przedstawionej problematyki dalszych badań wynika, iż autor zdaje sobie sprawę, że do kompleksowego i pełnego organizacyjno-technicznego rozwiązania zagadnień związanych z wdrożeniem w życie zautomatyzowanego systemu wykrywania wybuchów jądrowych jest jeszcze daleka droga. Droga ta prowadzi przez kolejne prace naukowo-badawcze i innego typu opracowania, rozwiązujące poszczególne wąskie problemy ściśle związane z wdrażaniem kolejnych wersji tego sprzętu i metod pracy poszczególnych ogniw zautomatyzowanego systemu. Ukoronowanie wyników prac badawczych i wypracowanych metod działania stanowić będzie przyjęcie, zaakceptowanie i syntetyczne ujęcie tych problemów w obowiązujących wydawnictwach i instrukcjach.

Przedstawiając rozprawę doktorską, której zakres i treść ograniczone są konkretnie sprecyzowanym tematem, autor zdaje sobie sprawę, że szeroki, a przy tym złożony problem wykorzystania pododdziałów chemicznych wyposażonych w automatyczne stacje K-601S do wykrywania wybuchów jądrowych wymaga dalszych badań. Kierunki ewentualnych następnych prac naukowych zostały zasugerowane we wnioskach końcowych. Autor ma nadzieję, że treść niniejszej rozprawy oraz zawarte w niej rozwiązania i

augustie zostaną uwzględnione w praktycznej działalności podczas ustalania ostatecznej struktury organizacyjnej batalionu wykrywania wybuchów jądrowych i prowadzonych ćwiczeń dowódczo-sztabowych oraz staną się przedmiotem dalszych badań naukowych.

*Augstie koalicji
proharanini
wto, kandy, w polin*

BIBLIOGRAFIA

1. Biuletyn Informacyjny 1 /124/ 1977 r., Organizacja przygotowania i wykonania pierwszego uderzenia jądrowego frontu.
2. Broń jądrowa /podręcznik/ wyd MON 1964 r.
3. Kompendium Sił Zbrojnych państw NATO, wyd. Sztab Gen. Zarząd II 1978 r.
4. DEGA Cz., Zwalczenie taktycznych i operacyjno-taktycznych środków napadu jądrowego w armijnej operacji zaczepnej, wyd. ASG - 1974 r.
5. Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia "LATO-71", wyd. Sztab Gen. 1971 r.
6. Instrukcja o działaniu wojsk chemicznych /projekt/, wyd. SWChem MON 1977 r.
7. Instrukcja o powietrznym rozpoznaniu skażeń, wyd. SWChem MON 1976 r.
8. Instrukcja o działaniu wojsk chemicznych, wyd. SWChem MON 1973 rok.
9. Instrukcja topogeodezyjna Wojsk Rakietowych i Artylerii, wyd. SWRIA MON 1975 r.
10. Instrukcja o działaniu systemu wykrywania skażeń w wojskach operacyjnych, wyd. SWChem MON 1969 r.
11. Instrukcja o maskowaniu treści meldunków i informacji w systemie wykrywania skażeń na terytorium kraju i w wojskach operacyjnych, wyd. SWChem MON 1971 rok.
12. Instrukcja łączności: "Anteny radiostacji wojskowych i rozchodzenie się fal radiowych, wyd. SWŁącz MON 1960 r.
13. Instrukcja o działaniu posterunków podczas obserwacji wybuchów jądrowych i wykrywania skażeń, wyd. SWChem MON 1978 r.
14. JEDRUSZCZAK St., Aparatownie łączności, wyd. ASG 1974 r.

15. JEDRUSZCZAK St., Charakterystyka środków radiowych i radioliniowych wprowadzanych do wyposażenia wojsk, wyd. ASG 1974
16. Jednolity system wykrywania skażeń, wyd. SWChem MON 1969 r.
17. KRUCZYK M., LESZKO W., BOCHNIAK A., Prognoza problemowa, Aparatura do wykrywania wybuchów jądrowych i elementy techniczne wyposażenia sprzętu, wyd. WICHiR 1977 r.
18. Konspekt do prowadzenia zajęć z kierowniczą kadrami wojsk chemicznych na temat: Organizacja i wyposażenie oraz zasady działania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych, wyd. SWChem MON 1977 r.
19. Kompendium do ćwiczenia TARCZA-76, wyd. Sztab. Gen. MON.
20. Lotniczo klimatyczna charakterystyka Polski, wyd. DWLot MON 1976 r.
21. Myśl Wojskowa /tajna/:
 - nr 3/1971 r., KRZYSZOWSKI Cz., O ochronie wojsk przed skażeniami oraz wykorzystaniu wojsk chemicznych w działaniach bojowych;
 - nr 2/1972 r., RUPIEWICZ St., Działanie elementów systemu wykrywania skażeń w pododdziałach i oddziałach;
 - nr 3/1975 r., RABAN J., Radiolokacyjne wykrywanie wybuchów jądrowych i kierowanie działaniami lotnictwa w skażonej strefie powietrznej;
 - nr 1/1976 r., PIETA J., Dokładność pomiarów współczesnych uderzeń BMR wykonywanych przez kompanię rozpoznania skażeń;
 - nr 2/1976 r., RUPIEWICZ St., Wykrywanie i określanie parametrów wybuchów jądrowych;
 - nr 3/1976 r., ELEGANCZYK Cz., Przekazywanie i przetwarzanie danych w systemie wykrywania skażeń.
 - nr 1/1977 r. RUPIEWICZ St., Nowe poglądy na organizację

wykrywania wybuchów jądrowych w wojskach operacyjnych;

- nr 4/1977 r., PODSIADŁO B., Ocena dokładności wyznaczania punktu zerowego wybuchu oraz rozmieszczenie stacji K-601S w czasie działań bojowych.

22. Myśl Wojskowa /jawna/

- nr 9/1971 r., RABAN J., Techniczne metody wykrywania wybuchów jądrowych i możliwości ich automatyzacji;

- nr 1/1972 r., RABAN J., Wykrywanie wybuchów jądrowych metodą wzrokową.

23. Omówienie ćwiczenia LATO-74, wyd. Sztab Gen. 1974 r.

24. Organizacja zadania i zasady działania systemu wykrywania wybuchów jądrowych i skażeń w dywizji, wyd. SWChem MON 1976.

25. Ocena stanu aktualnego i program rozwoju do 1990 roku środków i sprzętu wykrywania wybuchów jądrowych, prognozowania, rozpoznania i oceny skażeń, wyd. Szefostwo Badań i Rozwoju Techniki Wojskowej MON 1978 r.

26. OBLUSKI St., Materiały na sesję naukową na temat: Udział wojsk raketowych i artylerii w tworzeniu przewagi ogniowej w operacji zaczepnej armii, wyd. ASG 1977 r.

27. Problemy automatyzacji systemu analizy i oceny skażeń, kryptonim "WALEC", wyd. WAT 1970 r.

28. PATEJ T., Broń jądrowa, podstawy fizyczne i techniczne oraz czynniki rażące broni jądrowej, wyd. WAT 1963 r.

29. Rukawodstwo po eksploatacji światłotechnicznej stacji K-601S, wyd. MON ZSRR.

30. Radiostacja R-137 /R-137D/, wyd. SWŁącz. MON 1974 r.

31. Światłotechniczna stacja K-601S, wyd. Moskwa 1975 r.

32. SZARONOW W., Obserwacja i widzialność, wyd. MON 1956 r.

33. Strategiczno-operacyjne dowódczo sztabowe ćwiczenie połączo-

- ných sił zbrojnych NATO "WINTEX -71", Sztab Gen. Zarząd II 1971
34. Strategiczno-operacyjne dowódczo-sztabowe ćwiczenie połączonych sił zbrojnych NATO "WINTEX-73" wyd. Sztab Gen. Zarząd II 1973 r.
 35. Strategiczno-operacyjne dowódczo-sztabowe ćwiczenie połączonych sił zbrojnych NATO "WINTEX -75", wyd. Sztab Gen. Zarząd II 1975 r.
 36. Strategiczno-operacyjne dowódczo-sztabowe ćwiczenie połączonych sił zbrojnych NATO "WINTEX-77", wyd. Sztab Gen. Zarząd II 1977 r.
 37. Tabele do oceny strat wojsk i zniszczenia obiektów terenowych w rejonach wybuchów jądrowych, wyd. ASG 1974 r.
 38. WODZYNSKI Z., Organizacja i działanie bwwj w operacji zaczepnej armii ogólnowojskowej, praca dyplomowa 1978 r.
 39. Zasady użycia broni jądrowej w siłach zbrojnych NATO, wyd. Sztab Gen. Zarząd II 1972 r.
 40. Zasady łączności radiowej i radiotelefonicznej, wyd. SWŁącz MON 1972 r.
 41. Zestaw tabel, sygnałów i oznaczeń stosowanych w systemie wykrywania skażeń, wyd. SWChem MON 1971 r.
 42. Zbiór Prac Akademii 4/62/1974 r., wyd. ASG.
 43. Zbiór Prac Akademii 2/51/1971 r. wyd. ASG.

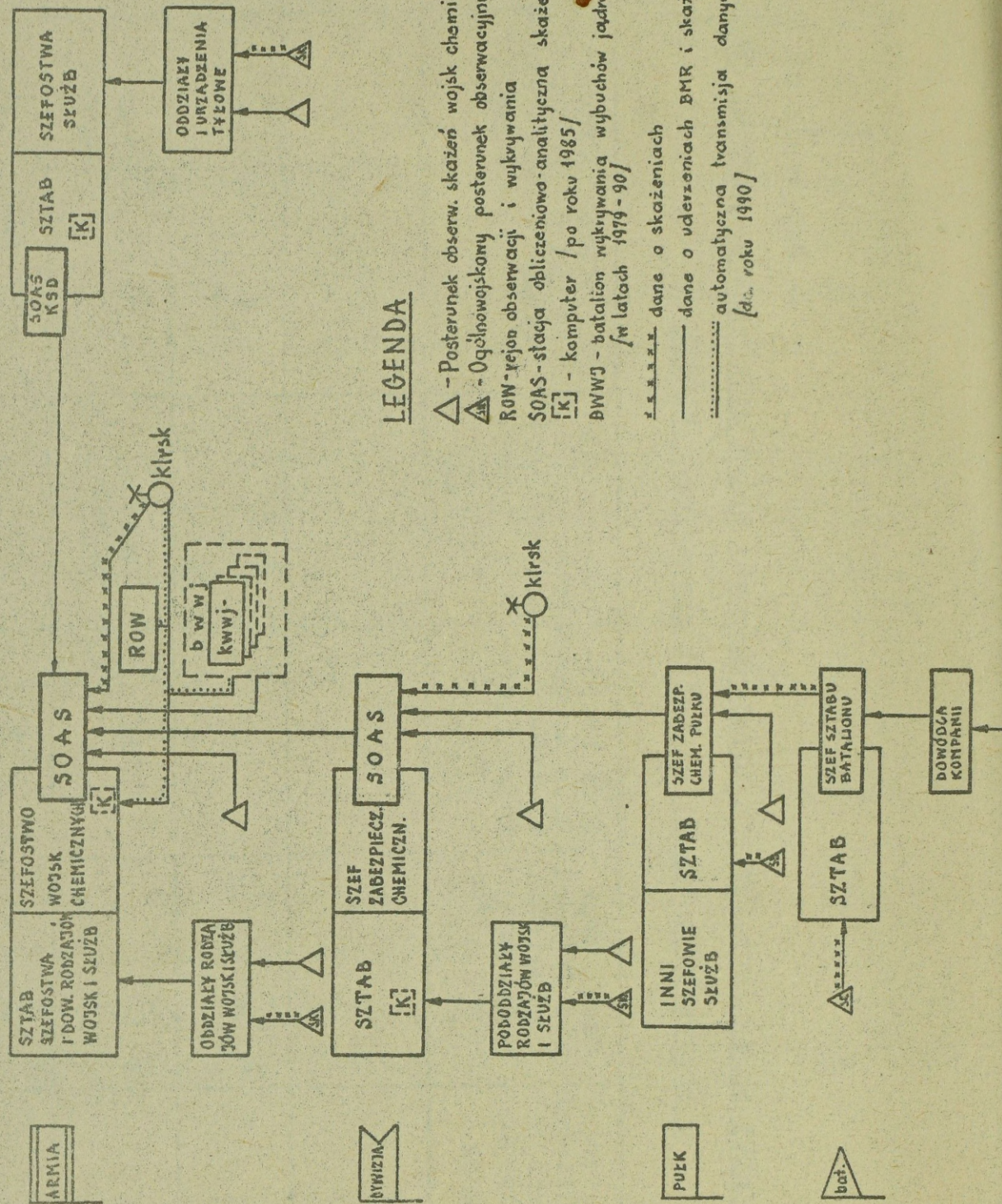
Załącznik nr 1

Niektóre wskaźniki porównawcze użycia broni jądrowej przez siły zbrojne NATO na SETDW

w pierwszej operacji na podstawie ćwiczeń WINTEX

Kryptonim ćwiczenia	Czas trwania działań konwencjonalnych /godz/	Czas trwania działań z użyciem broni jądrowej /godz/	Czas przejścia do powstania wojny jądrowej /godz/	Czas użycia broni jądrowej od momentu rozpoczęcia wojny /godz/	Czas pierwszego uderzenia	Procent uderzeń powietrznych	Moc uderzeń
WINTEX-71	46	64	110	61	1 godz /100 uderzeń	95	57 do 5 kt 18 do 30 kt 4 do 80 kt 21 powyżej 80 kt
WINTEX-73	70	38	108	68	30 min.	90	Od 0,01 do 50 kt
WINTEX-75	61	67	128	Brak danych	4 godz.	Brak danych	Brak danych
WINTEX-77	92	31	Nie rozgrywano	Brak danych	W pasie 1KA w ciągu 2 godzin 30 ładunków	Brak danych	Nie większa niż 10 kt

ORGANIZACJA SYSTEMU WYKRYWANIA WYBUCHÓW JĄDROWYCH I SKAŻEŃ W ARMII (aktualne i perspektywiczne)



LEGENDA

- △ - Posterunek obserw. skażeń wojsk chemicznych
- ▲ - Ogólnowojskowy posterunek obserwacyjny
- ROW - rejon obserwacji i wykrywania
- SOAS - stacja obliczeniowo-analityczna skażeń
- [K] - komputer / po roku 1985/
- BWWJ - batalion wykrywania wybuchów jądrowych / w latach 1979 - 90 /
- klrsk - dane o skażeniach
- - dane o uderzeniach BMR i skażeniach
- - automatyczna transmisja danych (d.o. roku 1990)

Wysokość, rozmiary i czas wznoszenia się obłoku promieniotwórczego po naziemnych wybuchu jądrowym

Moc wybuchu jądrowego w kt	Maksymalna wysokość wzniesienia się obłoku	Srednica cząstki obłoku w km	Czas wznoszenia się obłoku na maksymalną wysokość w min
1	4	2	9
2	4,5	2,5	9
3	5	3	9
5	6	3,5	9
10	7	4,5	9
20	8	5,5	9
30	9	6	9
50	10	7	9
75	11	8	9
100	12	9	9
150	13	10,5	8,6
200	14	12	8,3
300	15	13	8
400	16	14,5	7,7
500	17	16	7,5
750	18	18	7,1
1000	19	20	6,8
1300	20	21,7	6,5
1600	21	23,4	6,3
2000	22	25	6,1
2500	23	27,5	5,9
3000	24	30	5,8
3700	25	31	5,6
4300	26	33	5,4
5000	27	34	5,2
6200	28	36	5,1
7600	29	38	4,9
8800	30	40	4,8
10000	31	43	4,6

Załącznik nr 5

Możliwości czasowe określania parametrów wybuchów jądrowych sposobem wizualno-Akustycznym
w zależności od wysokości podstawy chmur metoda pomiaru prędkości wznoszenia się obłoku

promieniotwórczego

Moc wybuchu w kt	Wysokość pod- stawy chmur km	Wysokość wznoszenia się obłoku promieniotwórczego po naziemnych wybuchach jądrowych w czasie / w km/															Maksymal- na wyso- kość /km/	Czas wzno- szenia się w min
		120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480				
		s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s				
1		2,0	2,1	2,2	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	4	9		
5		3,0	3,5	3,8	4,1	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2	6	9		
10		3,6	4,1	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	7	9		
20		4,2	4,8	5,4	5,4	6,1	6,4	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,2	7,2	8	9		
50		5,2	6,0	6,5	6,9	7,5	7,7	8,1	8,4	8,5	8,7	8,8	9,0	9,1	10	9		
100		6,2	7,0	7,8	8,2	9,0	9,3	9,6	9,8	10,1	10,3	10,5	10,7	10,7	12	9		
200		7,0	8,2	9,0	9,7	10,3	10,7	11,1	11,5	11,7	11,8	12,0	12,1	12,2	14	8,3		
300		7,3	9,0	10,7	11,2	11,7	12,0	12,4	12,7	13,0	13,2	13,3	13,5	13,5	15	8		
500		8,8	10	11,1	11,8	12,6	13,3	13,7	14,2	14,5	14,7	15,0	15,1	15,2	17	7,1		
1000		10,2	11,7	13,0	14,0	14,7	15,4	16,0	16,5	16,6	17,2	17,5	17,7	18,0	19	6,8		
	12																	

Wartości maksymalnych uchybów w m wyznaczania odległości do punktu zerowego wybuchu

Prędkość wiatru	Odległość Moc wybuchu	2 km	5 km	10 km	15 km	20 km	30 km	50 km
10 km/h	1 kt	-370 + 50	-1050 + 230	-1500 + 750	-1950 +1200	-2400 +1650	-3350 +2600	-5200 +4200
	100 kt	-	-1760 - 250	-2370 + 100	-2900 + 500	-3300 +1000	-4300 +1900	-6000 +3500
	10 Mt	-	-	-	-	-5650 -2400	-7900 -1700	-10000 - 300
50 km/h	1 kt	-800 +160	-1160 + 640	-1750 +1350	-2300 +2000	-2900 +2700	-4000 +4100	-6300 +6500
	100 kt	-	-1860 - 50	-2550 + 550	-3200 +1150	-3800 +1800	-5000 +3000	-7200 +5500
	10 Mt	-	-	-	-	-7000 -1700	-8500 - 600	-11100 +1600

Wartości maksymalnych uchybów ΔR_{pz} w m wyznaczenia położenia punktu zerowego wybuchu

V	$\Delta \varphi$	R							
		q	2 km	5 km	10 km	15 km	20 km	30 km	50 km
10 km/h	1°	1 kt	750	1050	1510	1960	2420	3380	5260
		100 kt	-	1760	2370	2910	3310	4320	6030
		10 Mt	-	-	-	-	5650	7910	10020
	2°	1 kt	730	1070	1550	2000	2520	3550	5550
		100 kt	-	1760	2390	2950	3390	4460	6300
		10 Mt	-	-	-	-	5680	7950	10100
	5°	1 kt	740	1100	1670	2260	2850	4080	6500
		100 kt	-	1780	2460	3080	3600	4750	7100
		10 Mt	-	-	-	-	6800	8150	10600
50 km/h	1°	1 kt	800	1160	1750	2310	2920	4030	6350
		100 kt	-	1860	2550	3210	3810	5020	7230
		10 Mt	-	-	-	-	7000	8510	11100
	2°	1 kt	800	1170	1770	2340	2960	4200	6680
		100 kt	-	1870	2560	3230	3840	5080	7460
		10 Mt	-	-	-	-	7010	8530	11200
	5°	1 kt	810	1210	1890	2560	3270	4600	8150
		100 kt	-	1890	2640	3360	4050	5450	8150
		10 Mt	-	-	-	-	7100	8700	11600

R - odległość rzeczywista od punktu zerowego; q - moc wybuchu;
 - uchyb pomiaru azymutu; V - prędkość wiatru.

Wartość maksymalnych uchybów w kt wyznaczania równoważnika tro-
tylowego wybuchu za pomocą metody wizualno-akustycznej/prędkość
wiatru 10 km/h/

Uchyb pomiaru azymutu	Odległość Moc wybuchu	2 km	5 km	10 km	15 km	20 km	30 km
1°	1 kt	- + 2,5	- + 3,3	- +4,0	- +5,6	- +6,1	- -
	100 kt	- -	-97 +150	-95 +240	-93 +299	-93 +340	-93 -
	10 Mt	- -	- -	- -	- -	-9550 -	- -
2°	1 kt	- + 3,1	- +5,0	- +7,0	- +9,7	- + 11,0	- -
	100 kt	- -	-98 +200	-96 +330	-95,5 +400	-95,5 +450	-96 -
	10 Mt	- -	- -	- -	- -	-9650 -	- -
5°	1 kt	- +5,8	- +9,2	- +18,0	- +33	- + 35	- -
	100 kt	- -	-99 +370	-98,5 +625	-99 +810	-99 +1000	-99,6 -
	10 Mt	- -	- -	- -	- -	-9800 -	- -

Metoda obliczania czasu niezbędnego na przekazanie informacji
dotyczącej wybuchów jądrowych

Do rozważań przyjęto średnią szybkość telegrafowania /telefonowania/ 800 - 1000 5-ciocyfrowych grup na godzinę. Przy założonej szybkości w ciągu jednej minuty można nadać 10 - 15 grup pięciocyfrowych.

Czas przejścia telegramu o wybuchu jądrowym, składającym się z 10 grup kształtować się będzie następująco:

$$T_t = T_w + T_p$$

gdzie: T_t - czas łączności - całkowity czas zużyty na przekazanie telegramu.

T_w - czas wywołania - czas zużyty na prace manipulacyjne i uzyskanie połączenia z żądanym korespondentem.

T_p - czas przekazania - czas na przekazanie i pokwitowanie telegramu.

T_w jest sumą czasu na zamówienie, łączenie i zgłoszenie się korespondenta, a mianowicie:

$$T_w = t_{ap_1} + T_2 + t_m + t_g$$

gdzie: t_{ap_1} - czas na rejestrację opracowanego telegramu w dzienniku telegramów wychodzących;

T_2 - czas na zamówienie łącza;

t_m - czas manipulacji na zestawienie łącza.

t_g - czas na zgłoszenie się korespondenta w gotowości do odbioru telegramu.

$$T_p = t_n + t_o + t_k + t_{ap_2}$$

gdzie: t_n - czas nadawania nagłówka i adresu;

t_o - czas odbioru treści telegramu.

t_k - czas na sprawdzenie i pokwitowanie odbioru telegramu.

t_{ap_2} - czas na rejestrację telegramu w dzienniku informacji wchodzącej

Wyżej wymienione średnie czasy, przy założeniu sprawnie działającej łączności kształtują się następująco:

t_{ap_1}	- 30 s.	t_n	- 30 s.
T_2	- 30 s	t_o	- 60 s.
t_g	- 15 s	t_k	- 30 s.
t_m	- 120-180 s,	t_{ap_2}	- 30 s.

Zatem:

$$T_w = 30 + 30 + 120 + 15 = 195 - 255 \text{ s.}$$

$$T_p = 30 + 60 + 30 + 30 = 150 \text{ s.}$$

$$\text{Stąd: } T = 195 + 150 = 345 - 400 \text{ s.}$$

Tak więc optymalny czas na przekazanie meldunku jednostkowego o ilości 10 do 15 grup cyfrowych będzie wynosić około 6 min. Czas przekazywania meldunków zbiorczych o kilku wybuchach zwiększy się odpowiednio o czas odbioru tekstu i sprawdzenie tekstu / czas na sprawdzenie o połowę mniejszy od czasu na odbiór, pozostałe czasy bez zmian./.

Metody wykrywania uderzeń jądrowych i określenia ich parametrów

Lp.	Metoda	Zasada / istota metody	Charakterystyka poszczególnych metod					Zdolność rozdzielcza	Zalety metody	Wady metody	
			Rodzaje wykrywania buchów	Odległość wykrywania lub błąd	Błąd określenia czasu	Błąd określenia miejsca / azymutu	Błąd określenia mocy wybuchu				Błąd określenia wysokości
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Światłotekniczna	Rejestruje promieniowanie świetlne wybuchu jądrowego	Wysoki powietrzny, Naziemny	0,17-0,7 procent odległości od wybuchu	+	+	+	0,033 % odległości	12/min przy 9 50 kt 4/min przy 9 50 kt	1. Duża dokładność w porównaniu z innymi metodami 2. Krótki czas trwania samego zjawiska i w związku z tym mały czas rozdzielczy rzędu s lub mniej. Możliwość określenia parametrów przy zmasowanych uderzeniach jądrowych. 3. Możliwość dokonania niezbednych pomiarów na niewielkich odległościach od punktu zerowego, nawet w obszarze bezpośredniego rażenia. 4. Mały wpływ mocy wybuchu i innych czynników zewnętrznych na dokładność określenia parametrów wybuchu	1. Duży wpływ warunków meteorologicznych, ukształtowania terenu, zanieczyszczeń atmosfery /pyłów, dymów/ wysokości wybuchu na zasięg pomiaru i możliwość określenia poszczególnych parametrów wybuchu 2. Określenie parametrów wybuchu możliwe jest w zasadzie w wyniku bezpośredniej widoczności kuli ognistej z pp. W związku z tym dla wybuchów naziemnych maksymalna odległość pomiaru będzie niewieleka od kilku do /50-100/ km.
2.	Akustyczna	Rejestruje fale uderzeniową	Wysoki powietrzny, Naziemny	Praktycznie nieograniczona	5% od czasu rozprzestrzenienia się fali uderzenia	5% odległości wybuchu	40 %	-	-	1. Stosunkowo mały wpływ w porównaniu z metodą impulsu promieniowania cieplnego, warunków meteorologicznych i terenowych na maksymalną odległość pomiaru. 2. Stosunkowo duża odległość maksymalna pomiaru od kilkadziesiąt do około /150-200/ km.	1. Mała prędkość rozchodzenia się fali podmuchu i uwarunkowany tym duży czas rozdzielczy metody. Przy zmasowanych uderzeniach istnieje duże prawdopodobieństwo nałożenia się sygnałów od poszczególnych wybuchów, Duży wpływ mocy wybuchu, odległości i warunków meteorologicznych na dokładność określenia mocy wybuchu.
3.	Radioradionowa	Rejestruje i mierzy impulsy elektromagnetyczne	Kosmiczny powietrzny, Naziemny	Do 200	1 ms	5 km	60 %	70 %	100-500 na s.	1. Bardzo mały czas rozdzielczy, mniejszy od 1s 2. Duża odległość maksymalna rzędu /150-300/km, szczególnie dla wybuchów naziemnych	1. Możliwość wystąpienia poważnych zakłóceń w okresie letnim, w czasie burzy, spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.	Sejsmiczna	Rejestruje i mierzy fale sejsmiczne od wybuchu jądrowego	Towietrzny Naziemny Podziemny	Do 20000 X	1s -	Na 1000 km do 10 km Na 20000 km do 50 km +	10 % X	Rodzaj wybuchu	1-3 na minutę	1. Brak wpływu warunków meteorologicznych i ukształtowania terenu na maksymalny zasięg pomiaru jak również na dokładność wyznaczenia parametrów wybuchu 2. Duża odległość maksymalna na rzędu kilkuset kilometrów.	1. Dość duży czas rozdzielczy. Czas ten jest dużo mniejszy od metod opartych na wykorzystaniu fali podziemnego, lecz dużo większy niż w przypadku impulsu promieniowania cieplnego. W związku z tym przy zmasowanym uderzeniu istnieje predopodobiństwo nakładania się sygnałów. 2. Mała dokładność określenia azymutu.
5.	Radiolokacyjne	Rejestruje obiekty promieniujące przez i skup. pyłu wybuchu jądrowego.	Powietrzny Naziemny	Do 300 +	1 min. -	3 km +	Do rzędu swojej wielkości -	Rodzaj wybuchu	1 na 6 minut	Stosunkowo duża odległość maksymalna rzędu /50-300/ km.	1. Mała dokładność określenia parametrów wybuchu. 2. Określanie parametrów wiązki przez obsługę stacji. 3. Duże trudności określenia parametrów wybuchów dużej i małej mocy. 4. Duży wpływ warunków meteor.
6.	Aerologiczna	Analiza próby substancji promieniotwórczych produktów od wybuchu	Powietrzny Naziemny Podziemny	W granicach kuli ziemskiej	Rzędu dni	-	50 %	-	-	Wysoka wiarygodność. Pozwala ustalić schemat uderzenia i konstrukcję ładunku	Mała operatywność uzyskiwania informacji o uderzeniach.
7.	Magnetyczna	Rejestruje naruszenie ziemskiego pola magnetycznego spowodowane wybuchem	Kosmiczny	Przy 12000 km Przy 100000 km miejscami	0,1s	-	40 %	50 %	*/min	Wysoka wiarygodność	Wykrywanie tylko wybuchów kosmicznych. Mała zdolność rozdzielcza
8.	Spektrograficzna	Oparta na obecności litu w atmosferze przy zachodzie i wschodzie słońca	Wysoki powietrzny Naziemny	-	-	-	-	-	-	Daje możliwość stwierdzenia faktu wybuchu	
9.	Wizualna	Rejestruje czas świecenia wysokość wznoszenia obłoków, czas dojścia fali górnokwej.	Powietrzny Naziemny Podziemny	Do 80km	Do 1min.	Do 5 km	Do rzędu swojej wielkości	Rodzaj wybuchu	-	Wysoka zdolność wykrywania	Mała zdolność rozdzielcza i dokładność określenia parametrów.

Legenda do tabeli nr 10

- ⊕ - metody podstawowe, które są najbardziej przydatne do celów określania parametrów wybuchów jądrowych z punktu widzenia potrzeb wojsk i OTK.
 - + - metody pomocnicze, które można wykorzystać dla w/w celów. Przydatność ich jest dużo mniejsza od metod podstawowych.
 - X - metody, których wykorzystanie uzależnione jest od dopełnienia określonych dodatkowych warunków bądź wymagające bardzo skomplikowanej aparatury.
 - - metody, za pomocą których praktycznie niemożliwe jest określenie parametrów wybuchów jądrowych
- PZ - punkt zerowy wybuchu.
PP - posterunek pomiarowy.

Uwagi do tabeli 10

1. Przy dobrej przezroczystości powietrza, określenia czasu i mocy wybuchu można dokonać, nawet przy braku bezpośredniej widoczności kuli ognistej z punktu pomiarowego, na podstawie rejestracji rozproszonego promieniowania świetlnego. W tym wypadku odległość maksymalna pomiaru będzie jednak dużo mniejsza dla danej mocy wybuchu, niż w przypadku bezpośredniej widoczności kuli ognistej.

2. Określenia mocy wybuchu można dokonać tylko w zasadzie w przypadku dojścia do punktu pomiarowego i zarejestrowania przez przyrządy pomiarowe jedynie bezpośredniej fali wybuchu. Przy istnieniu fal odbitych przez atmosferę można w zasadzie określić jedynie odległość do punktu wybuchu. W pewnych szczególnych przypadkach np. przy istnieniu niskiej inwersji fale odbite mogą wystąpić już w odległości kilkunastu kilometrów od punktu zerowego wybuchu.

3. Za pomocą metody impulsu fal sejsmicznych można określić jedynie ogólną ilość energii jaka zostanie przekazana falom sejsmicznym tzn. magnitudę. Jeżeli więc znana będzie zależność energii przekazanej falom sejsmicznym od mocy i wysokości wybuchu to na jej podstawie po określeniu magnitudy fal sejsmicznych i wysokości wybuchu można będzie określić moc wybuchu.

4. Odległość do punktu wybuchu można określić w przypadku znacznej budowy geologicznej warstw powierzchniowych ziemi wzdłuż drogi jaką przebyły fale sejsmiczne.

Zasady określania parametrów wybuchów jądrowych zastosowane w
stacji K-601S

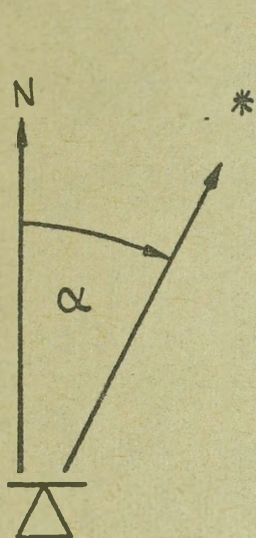
W celu określenia parametrów wybuchów jądrowych wykorzystuje się zjawiska, które towarzyszą wybuchom: promieniowanie świetlne i elektromagnetyczne, charakterystyczne zmiany strumienia światła w czasie, falę uderzeniową, która w miarę wzrostu odległości przechodzi w falę akustyczną.

Promieniowanie świetlne i impuls elektromagnetyczny oddziałując na urządzenie wypożyczalne powodują uruchomienie stacji K-601S. Zgranie w czasie promieniowania świetlnego i impulsu elektromagnetycznego wskazuje na to, że promieniowanie to pochodzi od wybuchu jądrowego. W momencie uruchomienia stacji rejestrowany jest czas wybuchu.

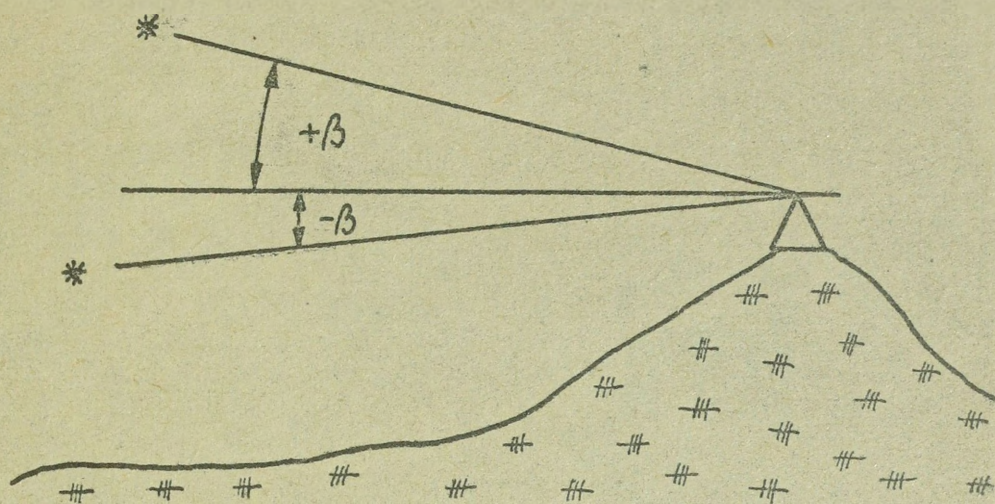
Według promieniowania świetlnego stacja określa czas trwania pierwszej fazy świecenia i współrzędne katowe wybuchu. Fala akustyczna jest wykorzystywana do określania odległości od wybuchu jądrowego.

Określanie współrzędnych katowych wybuchu

Miejsce wybuchu jądrowego określa się współrzędnymi katowymi /azymutem i kątem miejsca/ i odległością. Azymutem nazywa się kąt zawarty pomiędzy kierunkiem północnym a kierunkiem na wybuch liczony od kierunku północnego zgodnie z ruchem wskazówek zegara. /rys. 1/. Kątem miejsca nazywa się kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną poziomą i kierunkiem na wybuch. Jeżeli wybuch wykonany jest wyżej płaszczyzny poziomej przechodzącej przez punkt obserwacji to kąt miejsca jest dodatni, jeżeli niżej -ujemny /rys. 2/.



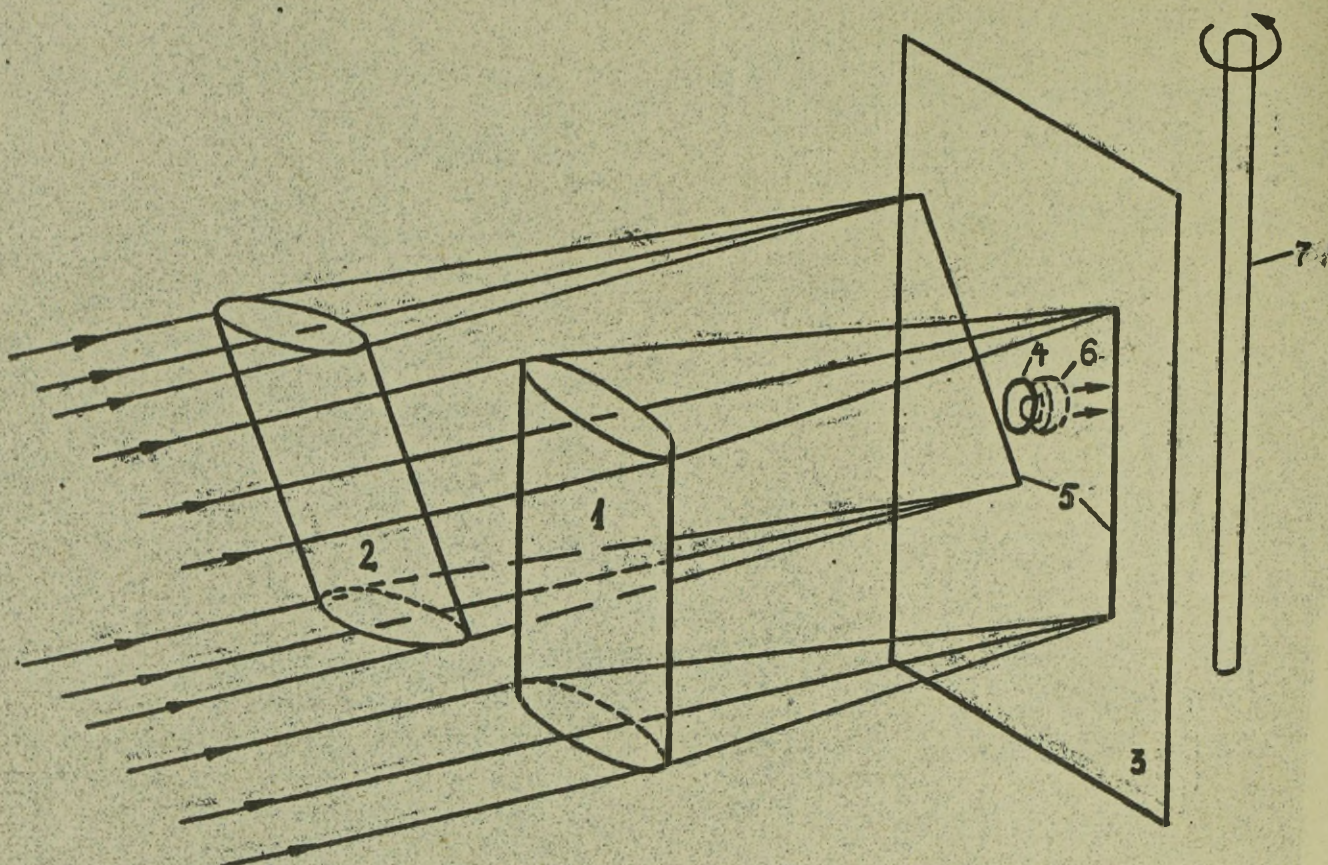
Rys.1. Azymut
wybuchu
jądrowego.



Rys.2. Kąt miejsca wybuchu.

Określenia współrzędnych kątowych dokonuje się za pomocą obracającego się wokół pionowej osi systemu optyczno-elektrycznego, którego zasadniczym elementem są dwie soczewki cylindryczne, rozmieszczone w płaszczyznach równoległych do osi obrotu. Jedna z soczewek rozmieszczona jest pionowo i nazywa się azymutalną, a druga pod kątem 45 stopni w stosunku do azymutalnej i nazywa się soczewką kąta miejsca /kątową/.

Zasadę określania współrzędnych kątowych można wyjaśnić przy wykorzystaniu uproszczonego schematu systemu elektryczno-optycznego, przedstawionego na rys. 3.

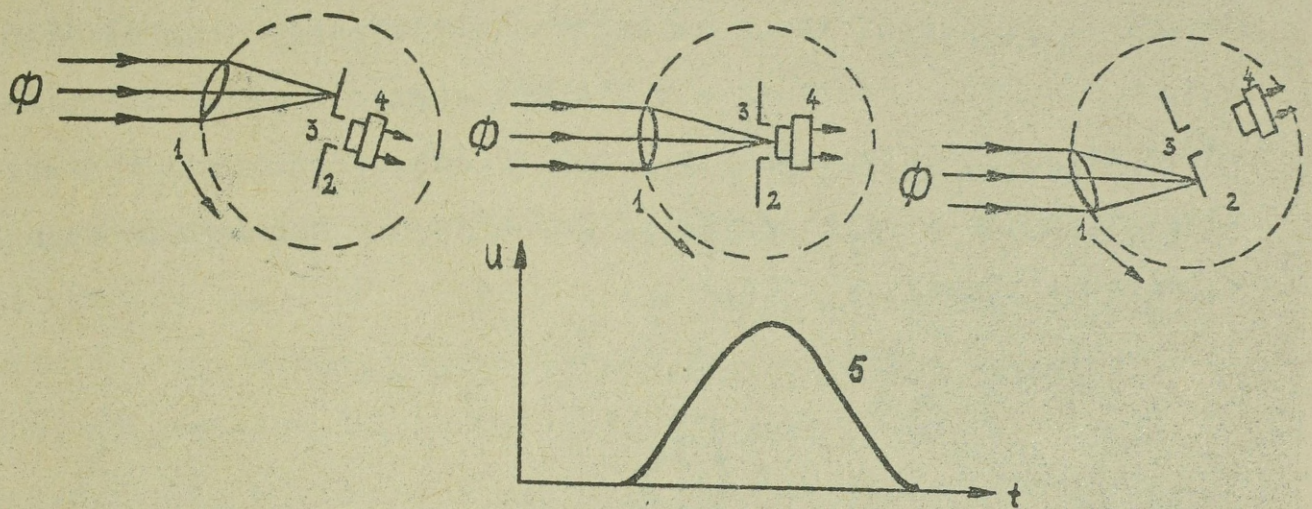


Rys. 3. Uproszczony schemat systemu elektryczno-optycznego określania współrzędnych wybuchu.
1- soczewka azymutalna, 2- soczewka kątowna, 3- ekran z diafragmą, 4- 5- ścieżki świetlne, 6- odbiornik światła, 7- oś obrotu;

System optyczny składa się z dwóch soczewek cylindrycznych 1,2 /azymutalnej i kątownej/, ekranu 3 z diafragmą /otworem/ 4 i odbiornika światła /fotodiody/ 6. Promienie świetlne przechodząc przez soczewki ogniskowane są w wąskie ścieżki /linie focalne/ 4,5. Na ekranie są one pod kątem względem siebie: ścieżka od soczewki azymutalnej - pionowo, ścieżka od soczewki kątownej - pochyło.

Podczas obrotu systemu optyczno-elektrycznego wokół pionowej osi ścieżki świetlne wędrują po ekranie, przecinają przy tym diafragmę i na obciążeniu odbiornika światła wywołują dwa sygnały elektryczne przesunięte w czasie. Na rys. 4 pokazany jest proces formowania sygnału elektrycznego na wyjściu odbiornika

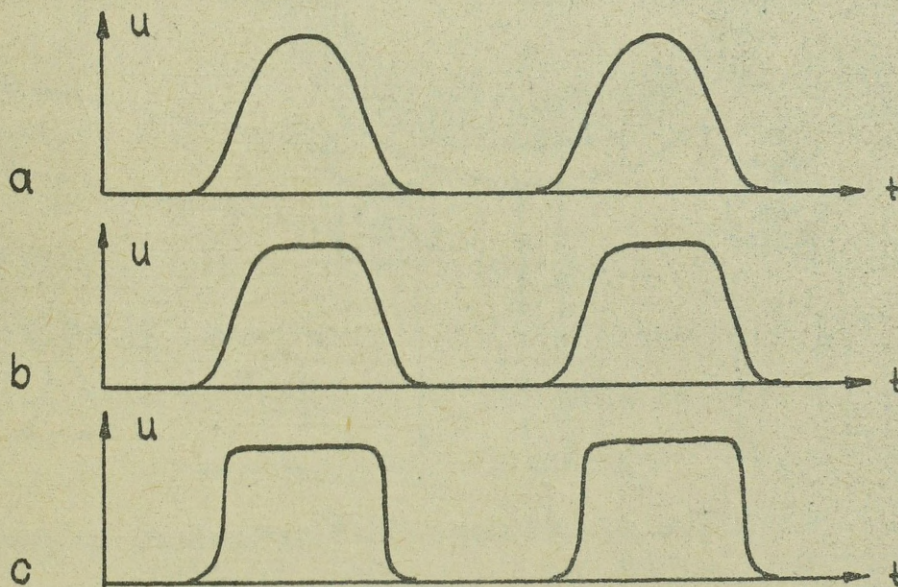
światła od jednej z soczewek.



Rys. 4. Formowanie sygnału elektrycznego „PELENGA”

1-soczewka cylindryczna ; 2-3-ekwan z diafragmą ; 4-odbiornik światła ;
5-sygnał „PELENGA” ;

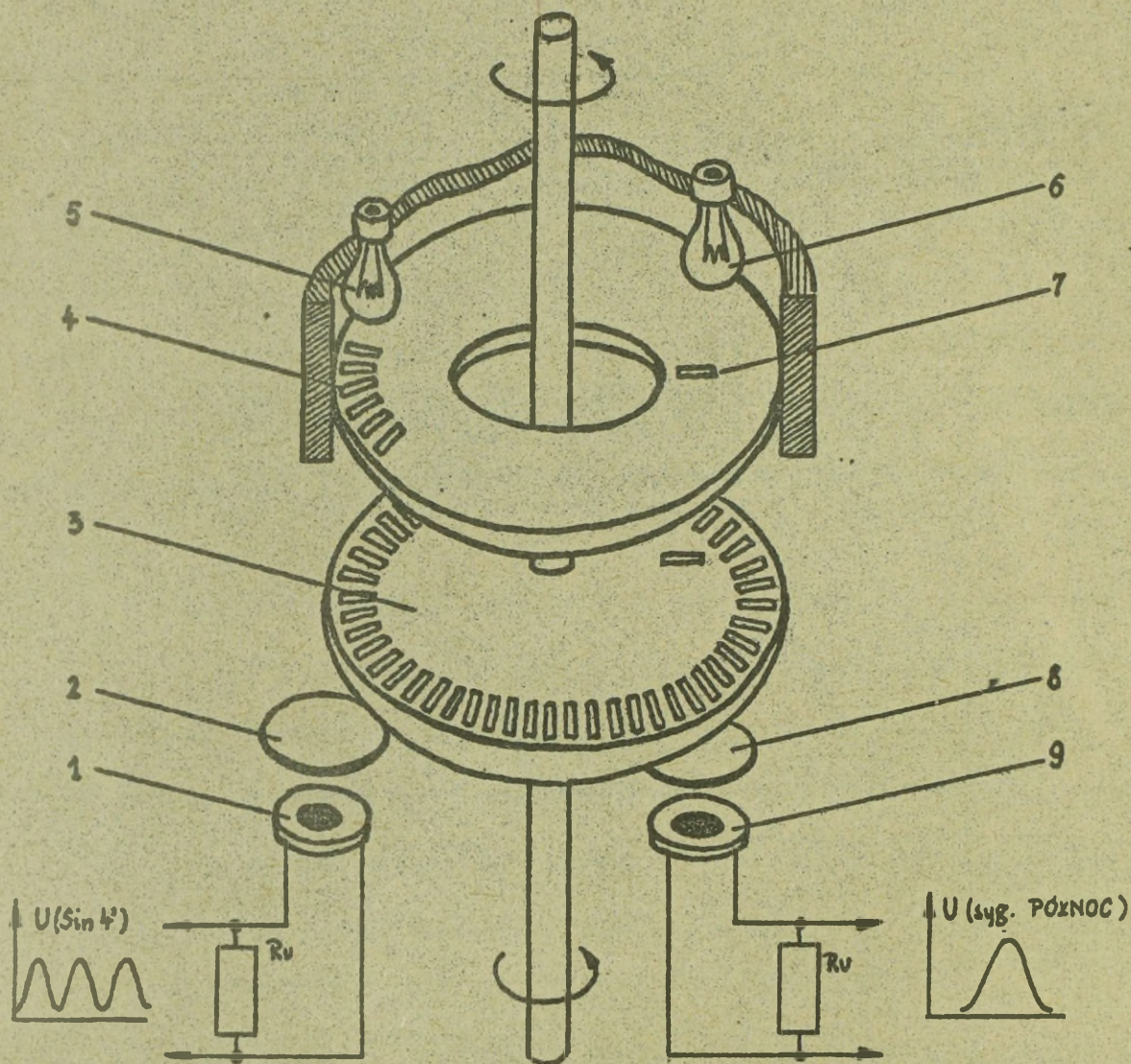
Sygnały elektryczne od obu soczewek, które oznaczone są dalej jako sygnały PELENGA, w zależności od odległości i mocy wybuchu mogą przyjmować formy: dzwonową, trapezoidalną lub prostokątną /rys. 5/.



Rys. 5. Sygnały elektryczne „PELENGA”

a- dzwonowy ; b- trapezowy ; c- prostokątny ;

Określenie azymutu sprowadza się do pomiaru kąta obrotu systemu, od położenia, w którym soczewka azymutalna skierowana jest na wschód do położenia kiedy ta soczewka skierowana jest na północ /kierunek obrotu soczewek - w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara/. W tym celu za pomocą dwóch specjalnych systemów elektryczno-optycznych /rys. 6/ dokonuje się formowanie sygnałów kątowych i sygnału PÓŁNOC.



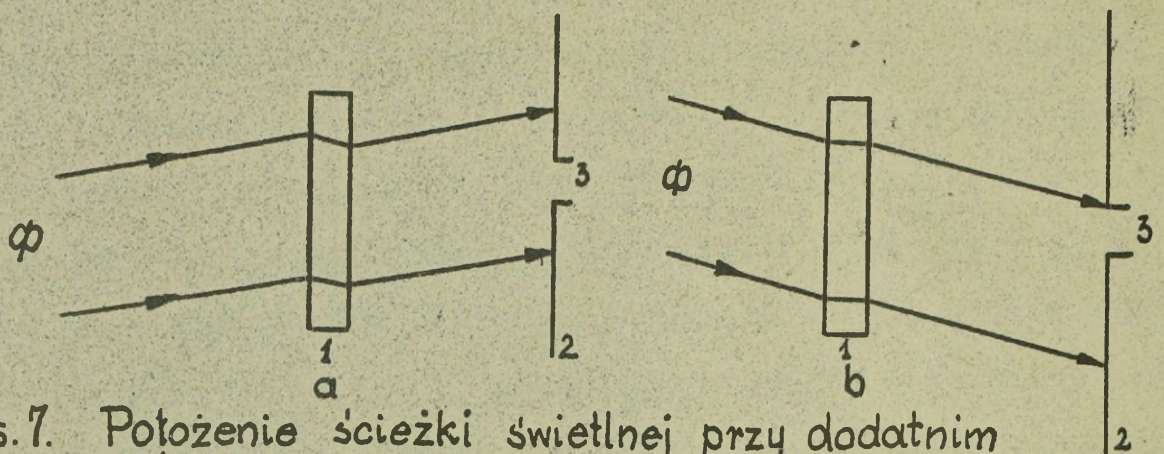
Rys 6. Układ optyczno-elektryczny formowania sygnałów pomiaru kątów $\sin 4'$ i sygnału PÓŁNOC.

1-odbiornik światła; 2-obięktyw; 3-tarcza modulacyjna; 4-maskownica;
5-6-źródła światła; 7-maskownica; 8-obięktyw; 9-odbiornik światła;

Sygnaly pomiaru kąta formuje się przy pomocy systemu elektryczno-optycznego, który składa się ze źródła światła stałego 5, modulacyjnej tarczy obrotowej 3. nieruchomej "maskownicy" 4, obiektywu 2 i odbiornika światła.

Obrót tarczy modulacyjnej zsynchronizowany jest z układem optyczno-elektrycznym formowania sygnału PELENGA dzięki sztywnemu połączeniu z wałem obrotowym. Tarcza modulacyjna jest płytka szklaną z powierzchnią nieprzezroczystą, na której zaznaczono 5400. Kąt pomiędzy dwiema sąsiednimi rysami wynosi 4'. Na nieprzezroczystej powierzchni szklanej maskownicy również zaznaczone są rysy. Przy obrocie tarczy modulacyjnej zachodzi modulacja strumienia świetlnego. Odbiornik światła zamienia zmodyfikowany sygnał świetlny na napięcie pulsujące. Ponieważ przedział czasowy pomiędzy sąsiednimi wartościami maksymalnymi sygnału napięciowego w jednostkach tyłowych równy jest 4' to uformowany sygnał elektryczny, który zmienia się według sinusoidy oznacza się jako sygnał $\sin 4'$. Do formowania sygnału POENOC służy układ optyczno-elektryczny, który posiada oddzielne źródło światła 6, maskownicę 7 i odbiornik światła 9. Na dysku modulacyjnym promieniście, bliżej środka zaznaczona jest jedna rysa, która przechodząc pod maskownicą na wyjściu odbiornika światła formuje sygnał POENOCY. Sygnał POENOCY formowany jest w momencie przecięcia soczewką azymutalną kierunku północnego pod warunkiem wcześniejszego zorientowania układu. Ponieważ każdy cykl drgań sygnału pomiaru kąta odpowiada obrotowi układu o określony kąt, to pomiar kąta azymutalnego dokonuje się drogą sumowania liczby cykli pomiędzy środkami sygnałów od soczewki azymutalnej i sygnału POENOC.

Podstawą pomiaru kąta β jest zależność przesunięcia w czasie dwóch sygnałów PELENGA od kąta padania promieni świetlnych na soczewki cylindryczne w płaszczyźnie pionowej, to jest od kąta umiejscowienia. Przy pomiarze kąta pionowego padania promieni świetlnych na soczewki zachodzi przesunięcie ścieżek świetlnych na ekranie w płaszczyźnie pionowej /rys. 7/.



Rys. 7. Położenie ścieżki świetlnej przy dodatnim i ujemnym kącie miejsca a - ujemny ; b - dodatni ; 1 - soczewka cylindryczna ; 2 - ekran ; 3 - diafragma ;

Ponieważ jedna ze ścieżek jest nachylona w stosunku do drugiej, to odległość między nimi na wysokości diafragmy, a więc i odległość czasowa pomiędzy sygnałami PELENGA będzie zależna od kąta miejsca wybuchu. Przesunięcie sygnałów PELENGA można zmierzyć w jednostkach katowych za pomocą przesunięcia katowego drogą sumowania ilości cykli drgań pomiędzy środkami sygnałów PELENGA i oznaczyć jako katowy przedział pomiędzy tymi sygnałami.

Na rys. 8 pokazane jest położenie ścieżek świetlnych na ekranie z diafragmą i odpowiadające im przedziały katowe pomiędzy sygnałami PELENGA dla trzech wypadków:

a/ kąt miejsca równy jest 0. Przedział katowy γ pomiędzy sygna-

łami równy jest kątowi pomiędzy środkami soczewek α_0

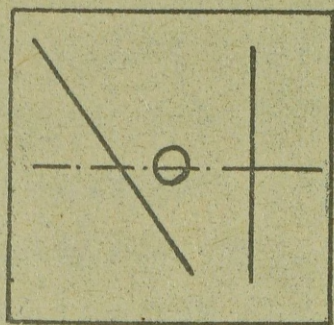
b/ kąt miejsca ujemny. Przedział katowy γ' jest mniejszy od α_0

c/ kąt miejsca dodatni. Przedział katowy γ'' jest większy od α_0

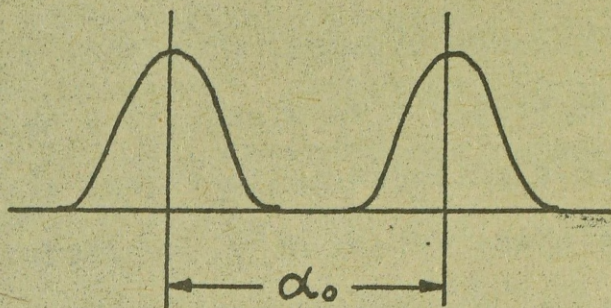
Kąt α_0 przyjęty za standartowy wynosi 30° . Geometria układu optyczno-elektrycznego jest taka /kąt pochylenia soczewki pomiaru miejsca wynosi 45° /, że różnica pomiędzy przedziałami katowymi γ i standartowym kątem α_0 jest kątem padania promieni świetlnych na soczewki w płaszczyźnie pionowej, to jest kątem miejsca wybuchu β .

W ten sposób w celu określenia kąta miejsca wybuchu w układzie rachunkowo-elektrycznym rozwiązywane jest równanie $\gamma - \alpha_0 = \beta$. Odczyt przedziału katowego i rozwiązanie powyższego równania a również odczyt innych parametrów /azymutu, czasu, długości i odległości/ wykonywane jest w urządzeniu elektroniczno obliczeniowym stacji za pomocą tzw. schematów obliczeniowych. Schematy obliczeniowe liczą impulsy elektryczne, które mają określoną skalę i których ilość odpowiada wartości danego parametru. W szczególności, przy określaniu współrzędnych katowych liczy się impulsy skali formowane z sygnału pomiaru kąta $\sin 4'$.

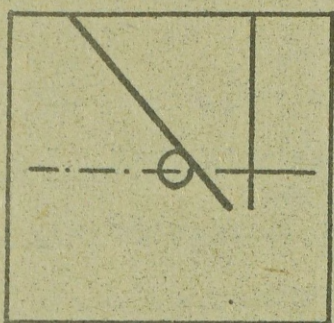
Schematy obliczeniowe składają się z dekad obliczeniowych, których ilość w każdym schemacie równa jest ilości przedziałów /bloków/ dziesiętkowych, wyrażających znaczenie danego parametru. Dekada obliczeniowa jest łańcuchem kolejno połączonych trygerów /komórek logicznych/, które liczą impulsy w systemie dwójkowym, w przedziale /ramach/ jednego bloku dziesiętkowego. Tym więc sposobem schemat obliczeniowy liczy w dwójkowo-dziesiętkowym systemie.



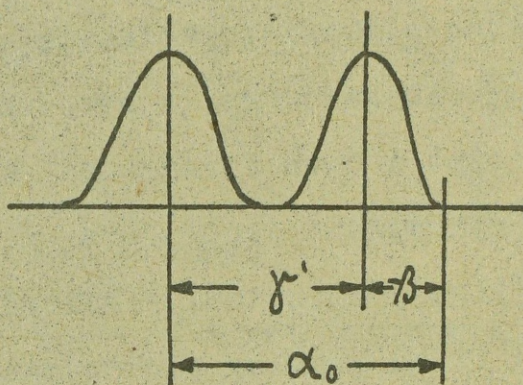
a. $\gamma = \alpha_0$



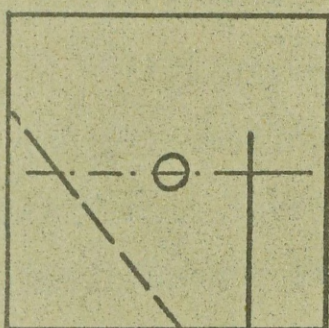
$\gamma - \alpha_0 = 0$



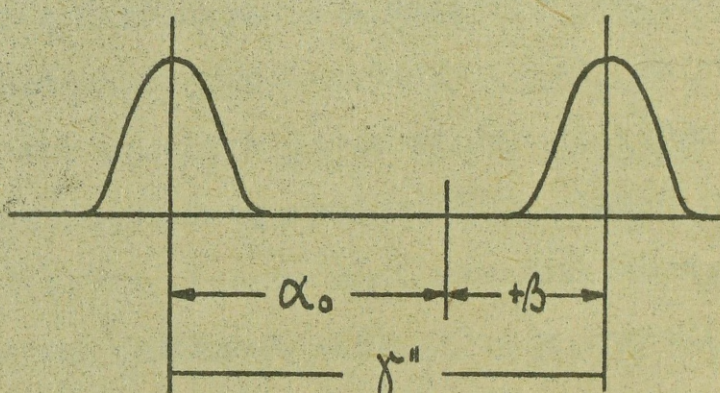
b. $\gamma' < \alpha_0$



$\gamma - \alpha_0 = -\beta$



c. $\gamma'' > \alpha_0$



$\gamma'' - \alpha_0 = +\beta$

Rys. 8. Zależność przedziału katowego pomiędzy sygnałami PELENGA od kąta miejsca wybuchu jądrowego

a- kąt miejsca równa się zero;

b- kąt miejsca jest ujemny;

c- kąt miejsca jest dodatni;

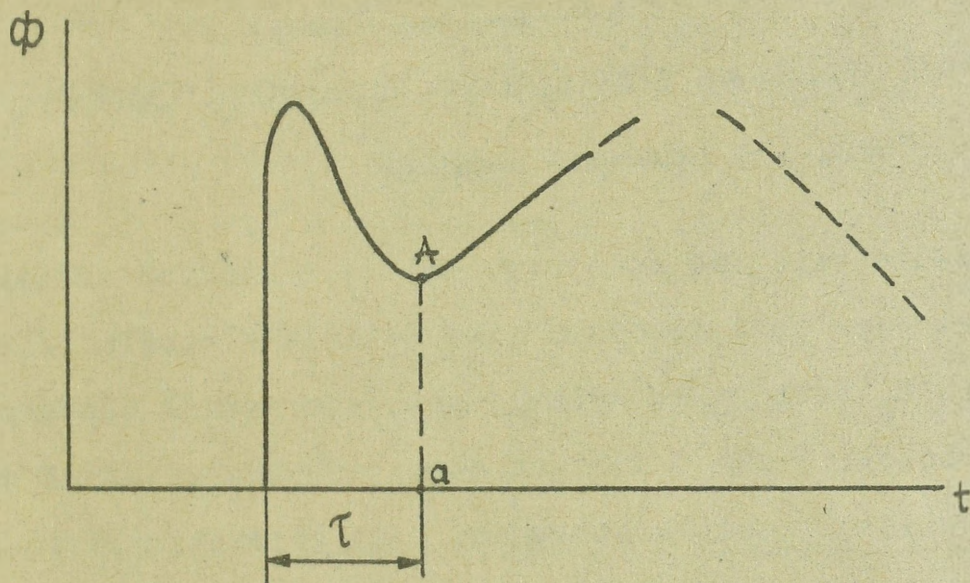
Określanie długości pierwszej fazy świecenia kuli ognistej
wybuchu jądrowego

Rzwoj świecenia w czasie wybuchu jądrowego umownie można podzielić na dwie fazy /rys. 9/:

1-faza - od początku błysku do punktu A;

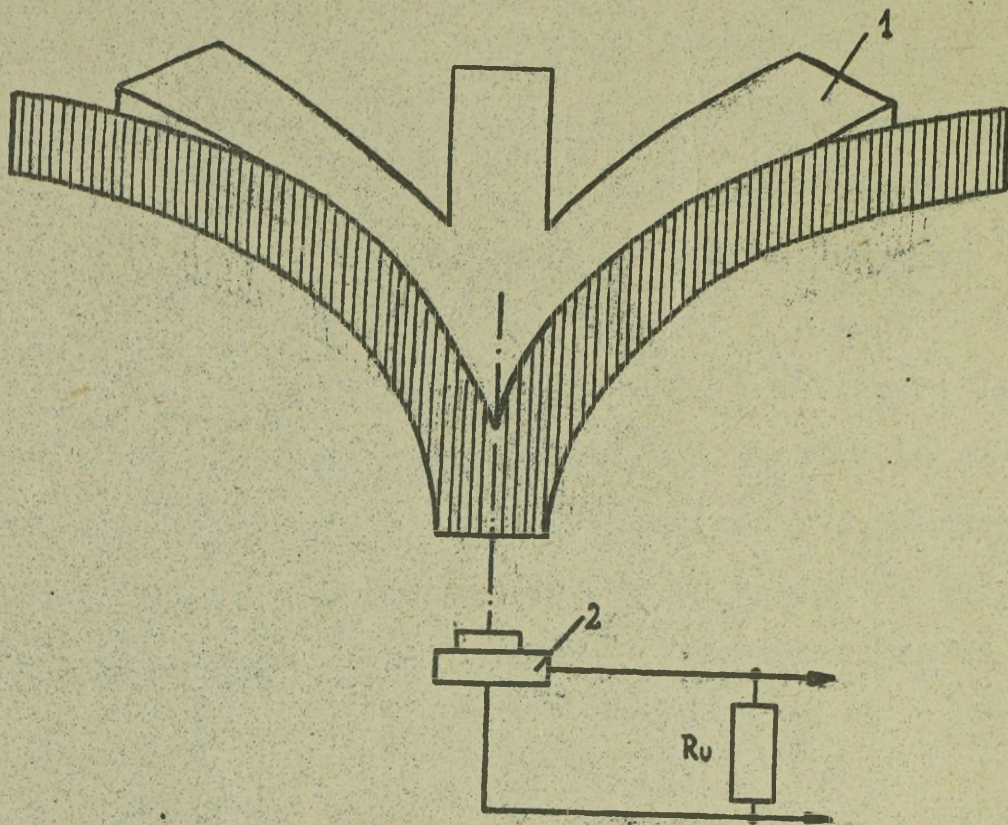
2-faza - od punktu A do zakończenia świecenia.

Dla pierwszej fazy charakterystycznym jest strome narastanie strumienia świetlnego F i łagodne jego zmniejszanie w czasie. Długość pierwszej fazy τ określa się przedziałem czasowym od początku świecenia do momentu /punkt A/ odpowiadającego wartości minimalnej pierwszej fazy /punkt A na krzywej rys. 9/



Rys.9. Pomiar strumienia świetlnego wybuchu jądrowego

Za podstawę do określenia mocy wybuchu przyjęto zależność długości świecenia pierwszej fazy od mocy. Przy pomiarze długości pierwszej fazy rejestruje się strumień światła za pomocą nieruchomego układu optyczno-elektrycznego obserwacji okrężnej /rys. 10/.

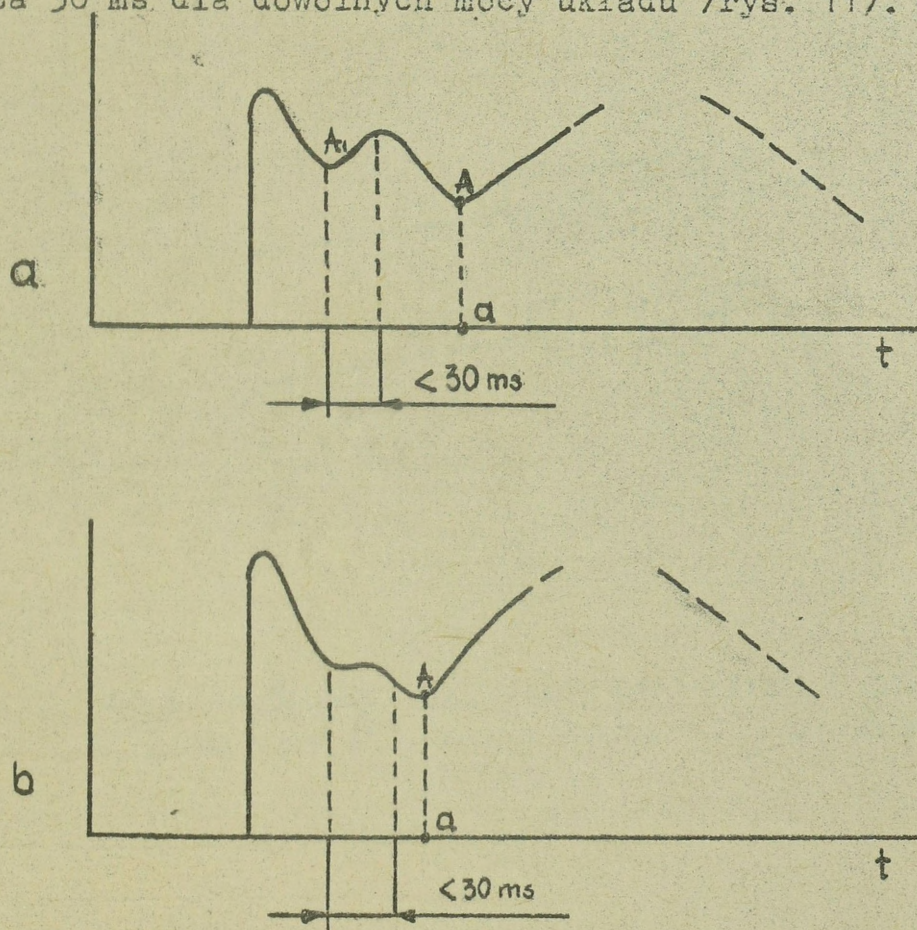


Rys. 10. Układ optyczno elektryczny obserwacji okężnej
1- światłowód ; 2- odbiornik światła;

Promieniowanie świetlne światłowodami 1, z których składa się układ przekazywane jest do odbiornika światła /fotodiody/ 2. Na obciążeniu R_n odbiornika światła powstaje sygnał elektryczny długotrwałości, którego kształt odpowiada charakterowi zmian strumienia światła w czasie pierwszej fazy świecenia /faza druga nie jest rejestrowana/. Oprócz tego specjalny generator formuje impulsy skali, dla których znany jest czas następowania po sobie tych impulsów.

Pomiar długotrwałości pierwszej fazy świecenia sprowadza się do zsumowania impulsów skali od momentu pojawienia się sygnału elektrycznego na wyjściu odbiornika światła do momentu odpowiadającego wartości minimalnej tego sygnału.

Łagodny charakter zmian strumienia świetlnego w czasie zmniejszania strumienia pierwszej fazy, niekiedy może dać dodatkową /fałszywą/ wartość minimalną /punkt A1 rys. 11a/ lub punkt przegięcia /rys. 11b/ jeszcze przed główną /faktyczną/ wartością minimalną /punkt A/. Pomiar długootrwałości pierwszej fazy świecenia w tych wypadkach dokonuje się również od początku świecenia do punktu "a", który odpowiada głównej wartości minimalnej. W tym celu w urządzeniu elektryczno-obliczeniowym stacji przeprowadzona jest operacja logiczna analizująca charakter zmian strumienia światła. Za podstawę do analizy faktycznej wartości minimalnej przyjmuje się prawidłowość w rozwoju świecenia. Prawidłowość ta zawarta jest w tym, że przedział czasowy pomiędzy momentami odpowiadającymi fałszywej wartości minimalnej i kolejnej w wypadku występowania dwóch wartości minimalnych i między początkiem i końcem przegięcia /spłaszczenia/ nie przewyższa 30 ms dla dowolnych mocy układu /rys. 11/.

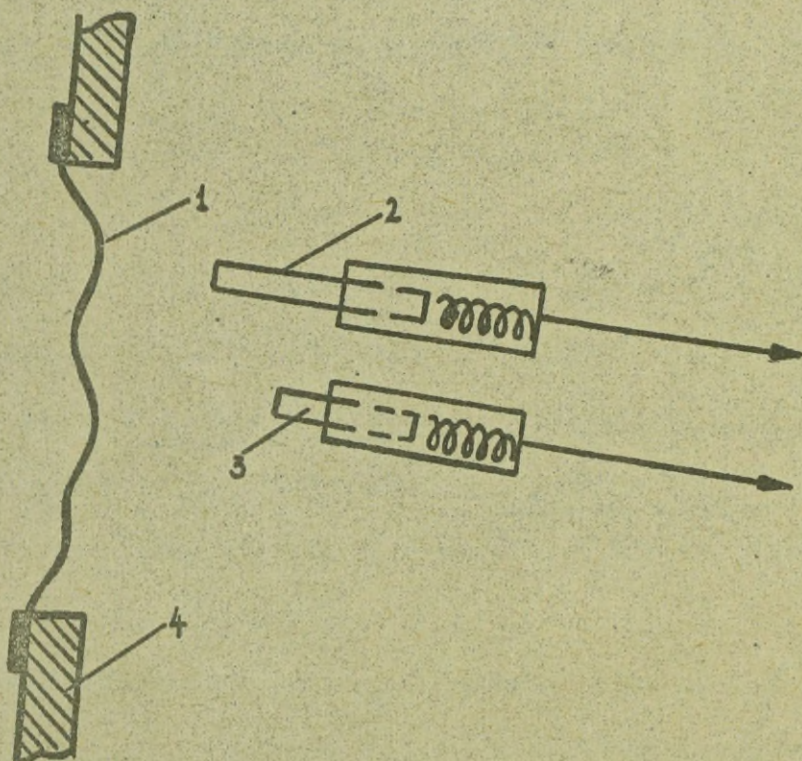


Rys 11. Pomiar strumienia świetlnego wybuchu jądrowego w czasie, w wypadku istnienia fałszywej wartości minimalnej (a), oraz punktu przegięcia (b) (spłaszczenia)

Określenie odległości wybuchu jądrowego

Określenie odległości polega na pomiarze czasu rozchodzenia się fali akustycznej od momentu wybuchu do momentu przyjścia jej do miejsca rejestracji. Dla warunków idealnych rozchodzenia się fali akustycznej jej prędkość średnia wynosi 330 m/s. Po uwzględnieniu tych warunków zmierzony przedział czasowy za pomocą impulsów w skali przekształca się w odległość. Realna odległość od wybuchu do miejsca obserwacji określana jest według zarejestrowanej odległości, po uwzględnieniu mocy wybuchu, temperatury powietrza, kierunku i prędkości wiatru. Rejestrację momentu przyjścia fali akustycznej do punktu obserwacji przeprowadza się przy pomocy czujnika akustycznego, którego zasadniczymi częściami są membrana 1 i dwa ruchome kontakty 2,3.

/rys. 12/.

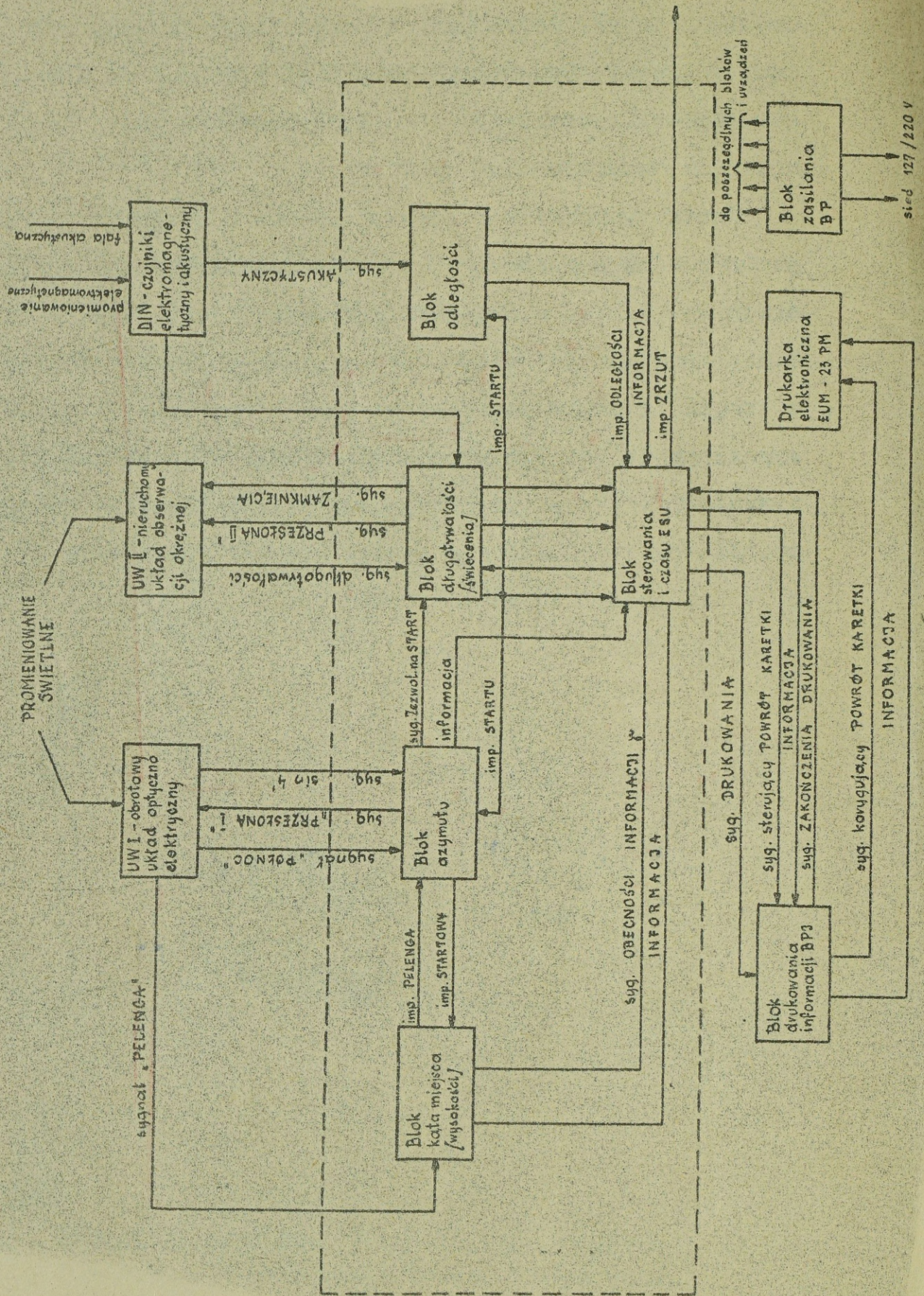


Rys. 12. Układ kontaktowy czujnika akustycznego .
1-membrana ; 2-3 kontakty ruchome ; 4 korpus silnika ;

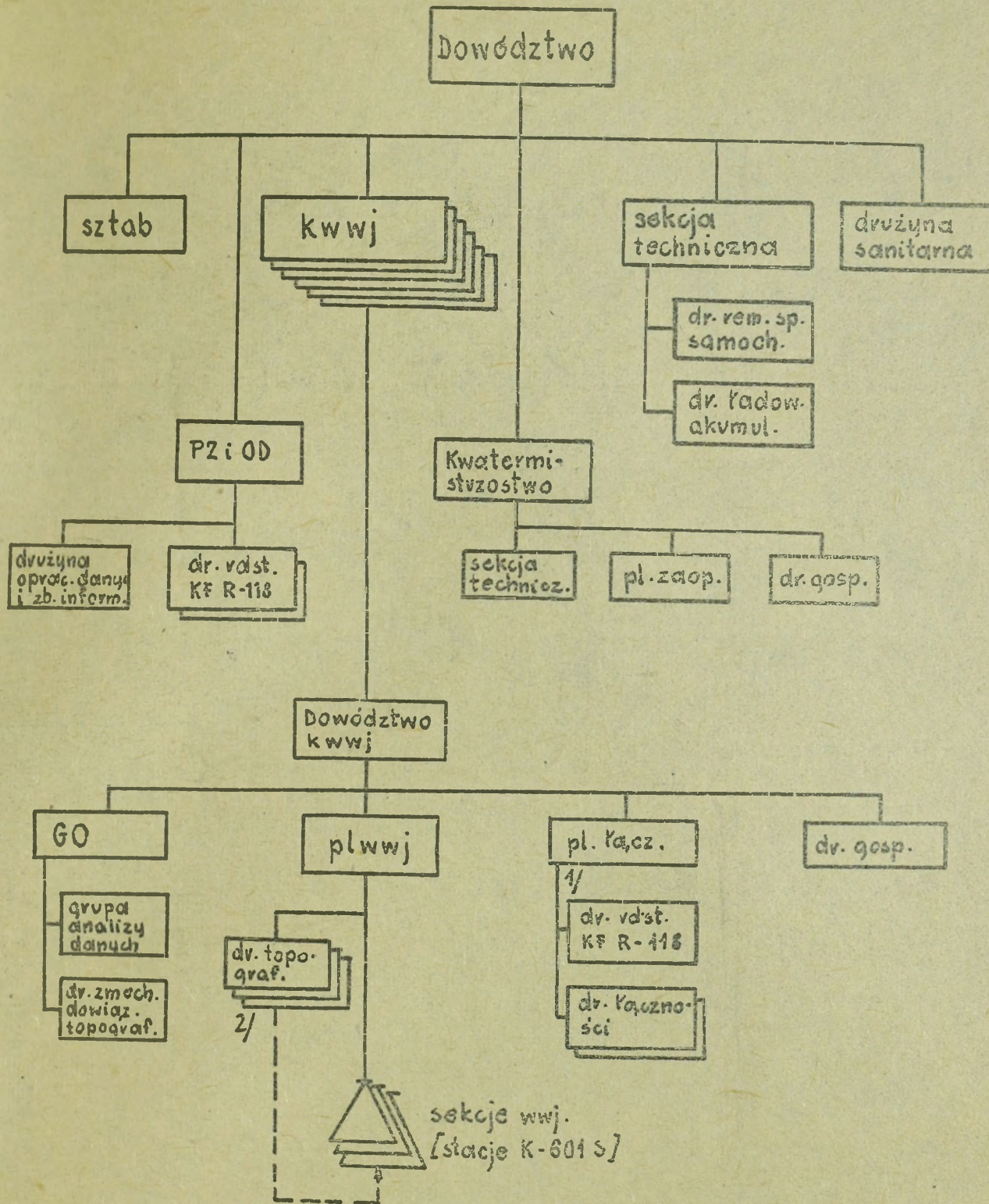
Przy działaniu fali akustycznej na czujnik membranę odkształca się i dotyka do ruchomych kontaktów, zamykając obwód elektryczny zasilania czujnika, który jest włączony do urządzenia elektryczno-obliczeniowego stacji. Proces ten dalej nazywa się formowaniem "SYGNAŁU AKUSTYCZNEGO".

Kontakty ruchome rozmieszczone są w czujniku, w różnych odległościach od membrany, co pozwala rozszerzyć zakres energii czujnika. W celu eliminacji informacji fałszywych o odległości które mogą powstać w wyniku dochodzących sygnałów akustycznych z innych źródeł w stacji dokonywana jest analiza prawdziwości sygnału akustycznego wybuchu jądrowego. Sygnał uważa się za prawdziwy tylko w tym przypadku, jeżeli kontakty czujnika akustycznego zamykają się w czasie nie mniejszym niż 0,3 i 0,9 s, w zależności od mocy wybuchu.

SCHEMAT STRUKTURALNY / BLOKOWY / STACJI K-601 S





























ORGANIZACJA BATALIONU WYKRYWANIA WYBUCHÓW JADROWYCH CZASU „W” /variant/

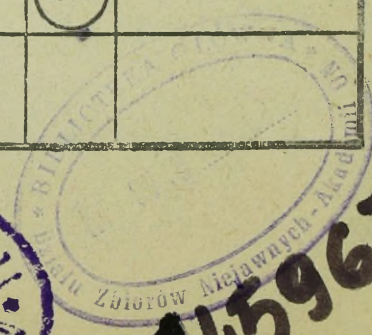


- 1/ Na czas „W” nie istnieje /zob. z prz. 1/ z żołnierzami ze sprzętem na stacje przydzieleni są do sekcji wwj, dowództwa kwwj i GO kwwj/
- 2/ Na czas „W” - po drużynie do każdej sekcji wwj.

SCHEMAT ORGANIZACJI ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ BATALIONU WYKRYWANIA WYBUCHÓW JĄDROWYCH.

Nr S/R lub K/R	Nazwa sieci lub kierunku radiowego	Armia		batalion wykrywania wybuch. jądrow.			Stacje wykrywania			Inne pododdziały i oddziały
		Szef Wojsk Chemicznych	SOAS armii oraz PZ i OD bwwj	d-ca bwwj	d-ca kwwj x 6	GO kwwj x 6	1	2	3	
1	S/R Szefa Wojsk Chem. armii									
2	S/R dowodzenia d-cy bwwj									
3	K/R meldowania 1 kwwj									
4	K/R meldowania 2 kwwj									
5	K/R meldowania 3 kwwj									
6	K/R meldowania 4 kwwj									
7	K/R meldowania 5 kwwj									
8	K/R meldowania 6 kwwj									
9	S/R dowodzenia d-cy kwwj									
10	K/R meldowania 1 stacji K-601 S									
11	K/R meldowania 2 stacji K-601 S									
12	K/R meldowania 3 stacji K-601 S									
13	S/R rezerwowa									

Wydrukowano w 15 egz.
Bgz. Nr 1-15 Bibl. Gł. OZS
Wyk. mjr Kotecki
Nr 02260/WW



45967



